

Anni Määttä & Joni Rossi

TERVEYTTÄ VOIMAHARJOITTELULLA JA RAVITSEMUKSELLA

Opinnäytetyö
Fysioterapian koulutusohjelma


Huhtikuu 2014




MAMK

University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 MAMK University of Applied Sciences		Opinnäytetyön päivämäärä 4.4.2014
Tekijä(t) Anni Määttä & Joni Rossi		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Fysioterapian koulutusohjelma, Savonlinna
Nimeke Terveyttä voimaharjoittelulla ja ravitsemuksella		
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia (tuotekehityksenä) posterin voimaharjoittelusta ja ravitsemuksesta. Tavoitteenamme oli selvittää ajankohtaisia asioita voimaharjoittelusta ja ravitsemuksesta ja laatia posterin sisältö tutkin tiedon pohjalta. Valitsimme opinnäytetyön menetelmäksi tuotekehitysprosessin. Posterin valmistukseen on käytetty menetelmäkirjallisuutena Jämsä & Mannisen Osaamisen tuotteistaminen terveysalalla-kirjaa, (2000) ja Koskinen-Ollonqvistin ym. Terveysaineiston suunnittelun ja arvioinnin opasta (2001). Posterin sisältää tietoa voimaharjoittelun toteutuksesta, tietoa eri ravintoaineiden merkityksestä ja siitä kuinka voimaharjoittelijan tulisi koostaa terveellinen ruokavalio. Teoreettinen tieto posteriin ja opinnäytetyöhön on kerätty tutkimuksista, artikkeleista ja kirjallisuudesta. Posterin on tuotettu Mikkelin ammattikorkeakoulun Savonniemen kampuksen hyvinvointipalvelu Elixiriin ja se on suunnattu Elixirin kuntosalipalveluja käyttäville opiskelijoille, henkilökunnalle sekä kaikille henkilöille, jotka käyttävät Elixirin kuntosalipalveluja. Posterin tavoitteena on lisätä kohderyhmän tietoutta aiheesta ja sitä kautta edistää terveyttä ja hyvinvointia.</p> <p>Voimaharjoittelu tunnetaan tehokkaana ja turvallisena liikuntamuotona, jota mm. UKK-instituutti ja Käypä hoito-suositus suosittelee tehtäväksi vähintään kahdesti viikossa. Vaikka voimaharjoittelun spesifi vaikutus kohdistuu hermolihaskäytönsä, on liittämisvaikutuksilla paljon muitakin terveyttä edistäviä vaikutuksia elimistöön. Suomessa tyypin 2 diabetes ja sepelvaltimotauti ovat merkittäviä, haitallisia tekijöitä kansanterveydelle. Uusimpien ravitsemussuositusten mukaan terveyttä voidaan edistää oikeanlaisella ravitsemuksella sekä fyysisellä aktiivisuudella. Voimaharjoittelijan ravitsemus eroaa ravitsemussuosituksista, mutta myös fyysisesti aktiivisen ihmisen kannattaa koostaa ruokavalio samoista ravintoaineista, kuin normaali-ihmisenkin. Voimaharjoittelijan ruokavaliossa vain ravintoaineiden määrät ja suhteet toisiinsa muuttuvat. Fyysinen aktiivisuus lisää kokonaisenergian tarvetta, lisääntyneen energiankulutuksen ja ravintoaineiden tarpeen vuoksi.</p> <p>Voimaharjoittelua ja sen mahdollisuuksia voidaan käyttää fysioterapiassa työvälineenä, tehden asiakkaan tai potilaan kanssa kohdennettua, terapeutista harjoittelua. Lisäksi alustava perehtyminen ravintoasioihin edesauttaa meitä tulevaisuudessa mahdollisen personal trainer- tyyppisen työn tekemisessä.</p>		
Asiasanat (avainsanat) voimaharjoittelu, ravitsemus, terveys, tuotekehitys		
Sivumäärä 51 s. + 5 liitettä	Kieli Suomi	URN
Huomautus (huomautukset liitteistä) Posterin ei julkaista sähköisessä muodossa.		
Ohjaavan opettajan nimi Sarén Helka, Kraft- Oksala Pia		Opinnäytetyön toimeksiantaja Mamk, Elixiri hyvinvointipalvelut

DESCRIPTION

		Date of the bachelor's thesis
Author(s) Anni Määttä & Joni Rossi		Degree programme and option Degree programme in Physiotherapy, Savonlinna
Name of the bachelor's thesis Health by resistance training and nutrition		
Abstract <p>The purpose of this thesis was to produce a poster of resistance training and nutrition. The project was carried out as product development. The contents of this poster include guidance in resistance training, information about different nutrients and how the resistance trainer should assemble a healthy diet. The theoretical background is collected from research, articles and literature. The poster is developed for the welfare service Elixiri at Mikkeli University of Applied Sciences, Savonniemi campus, in order to be used by all students, staff, teachers and others who use the campus gym. The aim of this poster is to increase knowledge within the target audience in order to promote health and wellbeing.</p> <p>Resistance training is known as an effective and safe method of physical exercise, which is recommended by the UKK Institute and Käypähoito to be done at least twice a week. Although resistance training focuses specifically on the neuromuscular system, there are also other health-promoting effects to the human body. In Finland, type 2 diabetes and coronary artery disease among others are significantly harmful factors for public health. According to the latest Finnish nutrition recommendations health could be promoted with the right kind of nutrition and physical activity.</p> <p>The nutrition of a resistance trainer differs from the common nutrition recommendations, but also any physically active person should compile his/her diet from same nutrients as a normal person. The diet of a resistance trainer differs only for the amount and proportions of various nutrients. Physical activity increases the total energy intake because of increased energy consumption and increased need of nutrients.</p> <p>Resistance training and its variations can be used in physiotherapy as a tool to create tailored therapeutic training with a patient or a client. In addition, a preliminary orientation to nutrition will be beneficiary for us if we are to work within personal training in the future.</p>		
Subject headings, (keywords) Resistance training, nutrition, health, poster		
Pages 51 p. + 5 appendices	Language Finnish	URN
Remarks, notes on appendices Poster is not available online		
Tutor Sarén Helka, Kraft- Oksala Pia		Bachelor's thesis assigned by Mikkeli University of applied sciences, Elixiri

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	RAVITSEMUS JA FYYSSINEN AKTIIVISUUS TERVEYDEN EDISTÄMISESSÄ.....	3
3	VOIMAHARJOITTELUN VAIKUTUKSET	7
3.1	Energiankulutus	8
3.2	Luusto	11
3.3	Hermolihasjärjestelmä	11
3.4	Hengitys- ja verenkierto	12
3.5	Endokriinijärjestelmä.....	13
4	VOIMAHARJOITTELUN TOTEUTUS.....	14
4.1	Harjoitusta edeltävä ravinto	19
4.2	Energianlähteet lihastyön aikana	19
4.3	Nestetasapaino	20
4.4	Harjoituksesta palautuminen	21
4.5	Lihashuolto	22
5	VOIMAHARJOITTELIJAN RAVITSEMUS	22
5.1	Hiilihydraatit.....	23
5.2	Proteiinit	25
5.3	Rasvat	27
5.4	Vitamiinit, kivennäis- ja hivenaineet.....	29
5.5	Lisäravinteet	32
6	TUOTEKEHITYSPROSESSI	34
6.1	Kehittämistarve.....	35
6.2	Ideavaihe.....	36
6.3	Tuotteen luonnostelu	37
6.4	Kehittely	39
6.5	Viimeistely.....	40
6.6	Eettisyys ja luotettavuus	42
7	POHDINTA JA JATKOKEHITYSIDEAT	43
	LÄHTEET.....	46

LIITTEET

1 Tutkimuksia voimaharjoittelusta ja ravitsemuksesta

1 JOHDANTO

Voimaharjoittelu on nostanut suosiotaan Suomessa paljon viime vuosien aikana. Uusimman kansallisen liikuntatutkimuksen mukaan kuntosaliharrastajia oli 713 000, vuosina 2009 - 2010. (Kansallinen liikuntatutkimus 2009 - 2010, 7). Ihmiset ovat tehneet voimailua ja voimaharjoittelua eri kulttuureissa mm. jo antiikin Kreikassa. Myös esi-isämme ovat tarvinneet lihasvoimaa fyysisesti raskaissa töissä ja metsästäessä. Nykypäivänä voimaharjoittelua käytetään mm. terveyttä edistävänä liikuntamuotona. Voimaharjoittelulla voidaan hoitaa ja ennaltaehkäistä erilaisia tuki- ja liikuntaelin-, aineenvaihdunta- ja rappeumasairauksia. Voimaharjoittelussa voi kilpailla erilaisissa lajeissa ja monien eri lajien urheilijat tekevät voimaharjoittelua parantaakseen lajikohtaisia voimaominaisuuksia. Kaiken kaikkiaan voimaharjoittelu on turvallinen, terveellinen ja tehokas liikuntamuoto joka soveltuu pääsääntöisesti kaikille. (Sundell 2012, 15.)

Terveysteen voidaan ravitsemuksella vaikuttaa edistävällä, tai heikentävällä tavalla. Terveellinen ravitsemus yhdistettynä fyysisen aktiivisuuden kanssa vaikuttaa terveyteen edistävällä tavalla. (Fogelholm ym 2014, 10). Voimaharjoittelijan kannalta ravitsemus on erityisen tärkeää. Verrattuna vähemmän liikkuviin, aktiivisesti liikkuvat ihmiset ja urheilijat tarvitsevat ravinnosta enemmän proteiineja, hiilihydraatteja sekä eräitä vitamiineja ja kivennäisaineita (Borg ym 2004, 26 - 27; Lemon 2000, 514 - 515; Niemi 2010, 319). Tarvittavat ravintoaineet voidaan saada ravinnosta ja lisäravinteiden käyttö tulee miettiä aina yksilökohtaisten tavoitteiden mukaan. Voimaharjoittelijan kannattaa käyttää aterian koostamiseen lautasmallia. Aterian kokoa ja annossuhteita kannattaa kuitenkin kasvattaa energiankulutuksen mukaisesti. Käytännössä hiilihydraatin ja proteiinin annoskokoa voi hieman kasvattaa, toiselle lautaselle otetaan salaattia/kasviksia, leipää voi ottaa useamman viipaleen ja juomalaseja useamman. (Ilander & Pethman 2006, 23; Niemi 2010, 319). Pääsääntöisesti lisäravinteet mahdollistavat monia hyötyjä tavoitteellisille aktiivikuntoilijoille ja urheilijoille, mutta kaikista tärkein tekijä ruokailuissa on perustana toimiva, hyvistä saantilähteistä koostettu ruokavalio. (Hulmi ym. 2011, 700; Sundell 2012, 114.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli syventää tietouttamme voimaharjoittelusta ja etenkin ravitsemuksesta, joka ei ollut meille entuudestaan kovin tuttu aihe syvällisemmin. Ravitsemus ja erilaiset dieetit ovat olleet jo jonkin aikaa polttavia puheenaiheita medi-

assa. Ravitseminen oli meitä molempia kiinnostava aihe ja halusimme syventää tietoaamme siitä. Pyrkimyksenä oli saada yhtenäiseen pakettiin tutkittua tietoa voimaharjoittelun sekä ravitsemuksen mahdollistamista terveysvaikutuksista. Aihe vaikutti kiinnostavalta, koska ruokavalio on tärkeä asia terveyttä ja hyvinvointia ajatellen. Lisäksi halusimme yhdistää voimaharjoittelun ja ravitsemuksen, koska fyysisen suori-tuskyvyn kehittyminen vaatii palautumista levon ja oikeanlaisen ravinnon avulla. Tuotekehityksenämme on posterit, johon tiivistämme voimaharjoittelun toteutuksen ja pääasialliset terveysvaikutukset. Lisäksi posterit sisältää keskeisimmät tiedot voimaharjoittelijan ravitsemuksesta. Pyrimme posterilla siihen, että kohderyhmämme oivaltaisi kuinka voimaharjoittelua tehdään oikein, tarkoituksenmukaisesti ja tavoitteellisesti. Lisäksi pyrimme myös siihen, että kohderyhmämme oivaltaa keskeisimpien ravintoaineiden merkitykset voimaharjoittelijalle.

Opinnäytetyömme alussa pureudumme terveyden edistämiseen ravitsemuksen ja fyysisen aktiivisuuden näkökulmasta. Tämän jälkeen siirrymme käsittelemään voimaharjoittelun vaikutuksia eri elinjärjestelmiin jonka jälkeen pureudumme voimaharjoittelun käytännön toteutukseen sekä voimaharjoittelijan ravitsemukseen. Lopuksi käymme läpi tuotekehitysprosessimme vaiheittain ja pohdimme opinnäytetyötämme, opinnäytetyöprosessia ja jatkokehitysideoita. Opinnäytetyömme tarkoituksena ja tavoitteenamme on syventää omaa tietämystämme aiheesta sekä toteuttaa tuotekehityksenä posterit, jonka tarkoituksena on lisätä kohderyhmän tietoutta ja edistää tätä kautta terveyttä ja hyvinvointia. Kohderyhmänä toimivat Mikkelin ammattikorkeakoulun opiskelijat, henkilökunta, ja kaikki ne ihmiset, jotka käyttävät Elixiiirin kuntosalipalvelua.

Fysioterapian näkökulmasta aiheemme liittyy terveyden edistämiseen. Fysioterapeutin työssä tulemme kannustamaan ja ohjaamaan ihmisiä liikkumaan, sekä edistämään omaa terveyttään ja hyvinvointiaan. Ohjaus ja neuvonta ovat osa fysioterapeuttista vaikuttamista. Näiden asioiden vuoksi terveydenhuollon ammattihenkilön, kuten fysioterapeutin oma tieto- taito on tärkeää. (Suomen Fysioterapeutit Ry 2014.)

Yhteistyökumppanimme toimii Mikkelin ammattikorkeakoulun Elixiiiri. Elixiiiri on Mikkelin ammattikorkeakoulun yhteydessä toimiva taho, jossa sosiaali- ja terveysalan opiskelijat toimivat opettajan ohjauksen alla. Savonniemen kampuksen Elixiiiri tarjoaa kattavia hyvinvointipalveluja Savonlinnan kunnan ja sen lähiseudun asukkaille. Jalkaterapian, fysioterapian ja hoitoyön opiskelijat panostavat hyvään vuorovaikutukseen,

kiireettömyyteen sekä hyvään palveluun. Tarjonnasta löytyy niin ryhmätoimintaa, kuin henkilökohtaisiakin terveystalveluita, sisältäen mm. ohjausta ja neuvontaa, erilaisia mittauksia ja testauksia sekä pieniä hoitotoimenpiteitä.
(Elixiiiri 2013.)

2 RAVITSEMUS JA FYYSINEN AKTIIVISUUS TERVEYDEN EDISTÄMISESSÄ

Liikunnalla ja terveellisellä ravitsemuksella on tärkeä rooli terveyden edistämisessä. Sosiaali- ja terveysministeriön 2013 mukaan liikunnan ja terveellisen ruoan avulla voidaan ehkäistä sairauksia, lisätä toimintakykyä ja parantaa terveyttä. UKK-instituutin 2013 mukaan terveyden edistämisen ja toimintakyvyn yläpidon kannalta liikunta on tärkeä tekijä. Terveysliikunnan edistämisessä on pyrkimys vaikuttaa yksilöiden käyttäytymiseen niin, että liikuntaa harrastettaisiin terveyden kannalta riittävästi. Monet tekijät muovaavat ihmisen käyttäytymistä vaikuttamalla arjen mahdollisuuksiin ja tilanteisiin, tällaisia ovat perhe, ystävät, työpaikat, yhteisöt sekä yhteiskunnalliset päätöksenteot. Terveysliikunnan edistämisellä on paljon mahdollisuuksia ja sitä voidaan tehdä monella eri tasolla. (UKK-instituutti 2013a; Sosiaali- ja terveysministeriö 2013.)

Vuoden 2014 ravitsemussuosituksissa on joitakin ravintoainekohtaisia muutoksia verrattuna edellisvuosiin. D-vitamiinin saantisuositusta on nostettu yli 2-vuotiailla, nuorilla, aikuisilla ja yli 75-vuotiailla. Raskaana olevien naisten folaaatin saantisuositusta on nostettu. Yleisesti seleenin saantisuositusta on nostettu ja suolan alennettu. Hiilihydraattien saantisuosituksen vaihteluvälin alarajaa on laskettu hieman ja hiilihydraattien saantilähteiksi suositellaan kuitupitoisia ravintoaineita. Rasvojen osuuden vaihteluvälin ylärajaa päivittäisestä energiantarpeesta on hieman nostettu, mutta rasvojen laatua painotetaan entistä tarkemmin. Ravintosuosituksissa suositeltavalla ruokavaliolla on kovaa tutkimusnäyttöä lukuisten sairauksien riskien pienentämisestä ja terveyden edistämisestä. Ravitsemus on merkittävässä roolissa aivoverenkiertohäiriöiden, sepelvaltimotaudin, tyypin 2 diabeteksen, hammaskarieksen, verenpaineaudin, eräiden syöpien, ylipainon ja osteoporoosin ehkäisyssä. Ylipaino on tekijä joka vaikuttaa tuki- ja liikuntaelinsairauksien syntyyn. Suomalainen kansanterveys on mennyt huomattavasti myönteisempään suuntaan, kun tarkastellaan ravinnon ja tupakan osuutta.

Kansanterveys on myös parantunut huomattavasti, mutta samaan aikaan ihmisten fyysinen kokonaisaktiivisuus on vähentynyt dramaattisesti. Fyysisen aktiivisuuden väheneminen näkyy tuki- ja liikuntaelinongelmien, diabeteksen ja lihavuuden lisääntymisenä. Suomessa on tällä hetkellä noin 300 000 diagnosoitua, hoidossa olevaa diabeetikkoa, noin 200 000 suomalaista sairastaa tyypin 2 diabetesta tietämättään ja vielä useammalla on heikentynyt sokerinsieto tai kohonnut paastoverensokeri. On arvioitu että diabeetikoiden määrä kaksinkertaistuisi kymmenessä vuodessa. (Fogelholm ym. 2014; Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2014a.)

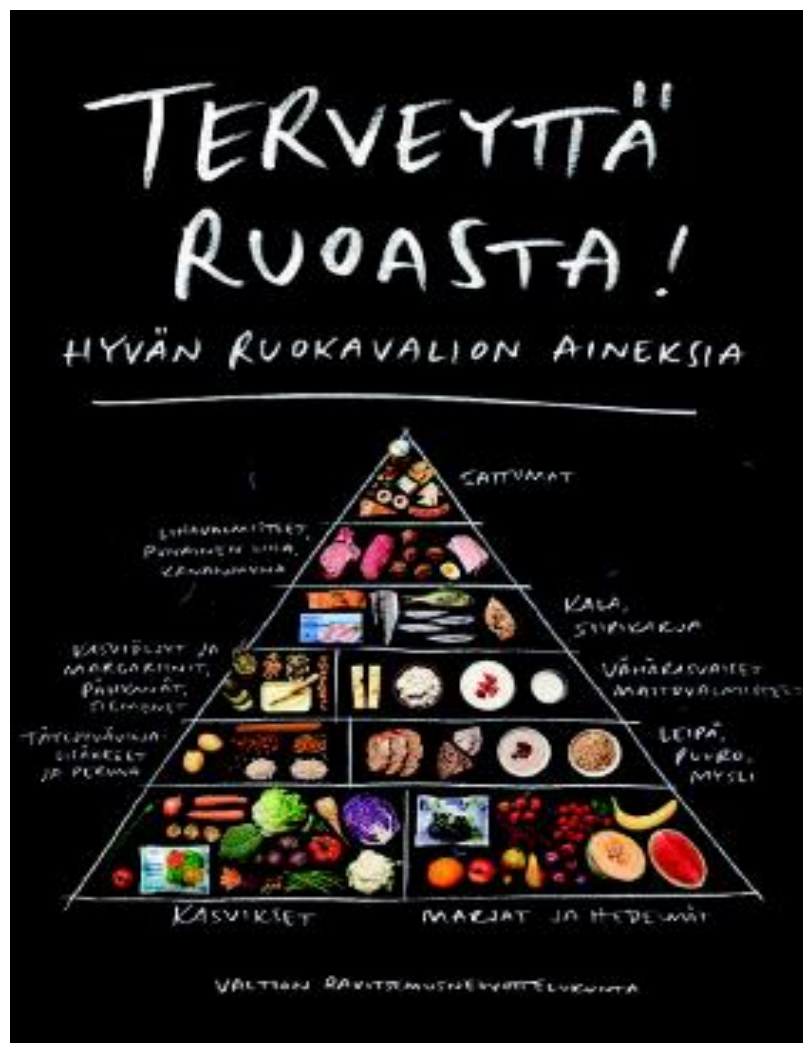
Globaalisti tarkasteltuna länsimaissa sepelvaltimotauti, aivoverenkiertohäiriöt, tyypin 2 diabetes ja lukuisat syöpäsairaudet ovat lisänneet huomattavasti väestön kuolleisuutta. Ainoastaan Afrikassa tarttuvat taudit ovat yleisempiä kuolinsyitä kuin nämä länsimaiden ei- tarttuvat taudit. Muutoin pitkäaikaisista aineenvaihduntasairauksista johtuvat kuolemansyyt kasvavat melkein joka puolella maailmaa. Monipuolisella ruokavaliolla, riittävällä fyysisellä aktiivisuudella, kohtuullisella alkoholin käytöllä ja tupakoimattomuudella voidaan ennaltaehkäistä lähes kaikkien pitkäaikaissairauksien valitsepvuutta. Pitkäaikaissairauksissa lihavuus on oleellinen vaaratekijä. Myös tähän vaaratekijään voidaan vaikuttaa tehokkaasti ravitsemuksen ja liikunnan avulla samanaikaisesti. Ravitsemus ja liikunta ovat työkaluja painonhallintaan ja niillä voidaan vaikuttaa myös suoraan sairauksien riskitekijöihin. (Borg ym. 2004, 117.)

Veren kolesterolipitoisuuden, sekä triglyseridipitoisuuden säätelevät perimä ja elämäntavat. Kolesterolin ja triglyseridin ovat aineita, jotka eivät liukene veteen. Jotta ne pystyvät kulkemaan verenkierrossa, ne täytyy pakata erityisten ”kuljetuspakkauksina” toimivien lipoproteiinien sisään. ”Kuljetuspakkauksia” on kahta eri tyyppiä, jotka ovat LDL ja HDL. Lyhenteet tulevat sanoista low-density lipoproteini ja high-density lipoproteini. (Fimlab laboratoriot Oy). HDL: ää kutsutaan hyväksi kolesteroliksi, koska se kuljettaa kolesterolia pois verisuonten seinämistä ja kudoksista. LDL: ää kutsutaan pahaksi kolesteroliksi, koska se kuljettaa kolesterolia verisuonten seinämiin ja kudoksiin. Jos LDL- kolesterolia on elimistössä runsaasti, sitä kertyy valtimoiden sisäkalvon alle, joka on terveyttä ajatellen elimistölle haitallista. Runsas tyydyttyneiden rasvahappojen saanti on yhteydessä moniin terveydelle haitallisiin tauteihin, kuten kohonneeseen veren kolesterolipitoisuuteen. (Suomen Sydänliitto 2014; Terveyskirjasto Duodecim 2013b.)

Lihomisen seurauksena veren LDL-kolesterolipitoisuus kasvaa ja LDL-kolesterolin osuus pienenee. Vaikutus on yleensä päinvastainen laihtumisen seurauksena. Tyydyttyneen rasvan ja sepelvaltimotaudin välinen yhteys on osoitettu tutkimuksilla jo monta vuosikymmentä. Tulokset ovat olleet samanlaisia kokeellisissa tutkimuksissa, joiden kesto on ollut vähintään 6 kk. Lisäksi on havaittu, että tyydyttyneen rasvan korvaaminen pehmeillä rasvoilla laskee LDL-kolesterolin määrää, mutta HDL-kolesteroli pysyy muuttumattomana. Mikäli rasvojen kokonaissaanti pienenee niin, että tyydyttyneen rasvan määrä pienenee, mutta sitä ei korvata tyydyttymättömillä, seurauksena myös HDL-kolesterolin pitoisuus laskee. Tällöin osa ruokavaliomuutoksen hyödystä menetetään. Hyvin toteutetuilla rasvamuutoksilla voidaan alentaa seerumin kokonaiskolesterolipitoisuutta 10 - 15 %. Tyydyttymättömän rasvan teollinen kovettaminen synnyttää ns. transrasvahappoja. Ravinnosta niitä saadaan mm. kasvisrasvajäätelöstä, ranskanperunoista ja mikropopcorneista. Transrasvojen runsas nauttiminen yhdistetään sepelvaltimotautiin ja tulehdussairauksiin, sekä niitä pidetään yleisesti ottaen epäterveellisinä. Transrasvojen nauttiminen yhdistetään suurentuneeseen LDL-kolesterolipitoisuuteen ja pienentyneeseen HDL-kolesterolipitoisuuteen. Joidenkin arvioiden mukaan transrasvahapot ovat sepelvaltimotaudin kannalta jopa vaarallisempia kuin tyydyttynyt rasva. Tänä päivänä kovettamistekniikka on kehittynyt, eikä mm. margariinien kokonaispainosta transrasvaa ole kuin alle 1 % pakkauksen kokonaispainosta. Määrä on yhtä pieni niin leivontaan kuin leivän päälle tarkoitetuissa margariineissa. Voissa tyydyttynyttä kovaa rasvaa on niin paljon, ettei sen transrasvahappopitoisuudella ole merkitystä. Runsaasti tyydyttymättöntä rasvaa sisältävät margariinit ovat taas hyviä rasvanlähteitä ja toimivia mm. sepelvaltimotaudin ehkäisyssä. (Borg ym. 2004, 117.)

Ruokakolmio (kuva 1) on suunniteltu helpottamaan terveyttä edistävän ruokavalion koostamista ja yksittäisen aterian mallia on helpotettu hahmottamaan lautasmallilla. Kasvi- ja kalaperäistä tyydyttymättöntä rasvaa sisältävä ruokavalio pienentää sairastumisen riskiä tyypin 2 diabetekseen, sydän- ja verisuonisairauksiin, kohonneeseen verenpaineeseen ja joihinkin syöpiin. Rasvattomien tai vähärasvaisten maitovalmisteiden käyttö pienentää sairastumisen riskiä aivohalvaukseen, kohonneeseen verenpaineeseen ja tyypin 2 diabetekseen. Päinvastainen ruokavalio, joka sisältää vähän kuituja, vitamiineja ja kivennäisaineita, lisättyä sokeria ja suolaa, punaista lihaa sekä lihavalmisteita, on yhteydessä suurempaan sairastavuuteen. Väestötason tutkimuksista nähdään, että runsaasti lihaa ja lihavalmisteita syöville ihmisillä esiintyy enemmän lihavuutta,

sepelvaltimotautia, paksu- ja peräsuolen syöpää ja tyypin 2 diabetesta. Runsaan suolan käytön tiedetään lisäävän kohonneen verenpaineen riskiä sekä aivohalvaus- ja sepelvaltimokuolleisuutta. Lisäksi runsas suolan käyttö voi pahentaa astman oireita ja altistaa osteoporoosille. Sokeri puolestaan osoittaa yhteyden tyypin 2 diabetekseen ja lihavuuteen. Ravitsemussuositusten mukaan yksittäisillä ravintoaineilla ei voida kuitenkaan edistää tai huonontaa terveyttä, vaan ruokavaliossa täytyy huomioida kokonaisuus. Hyvä ruoka koostuu täysjyvävalmisteista, kasviksista, hedelmistä, marjoista, perunasta, vähärasvaisista maitovalmisteista, lihasta, kalasta ja kananmunasta. Rasvana tulee suosia kasviöljyjä ja levitteitä. Terveellinen ravitsemus yhdistettynä fyysiseen aktiivisuuteen ehkäisee lihavuutta ja ylläpitää terveyttä. (Aro ym. 2012, 237; Fogelholm ym. 2014, 10.)



KUVA 1. Ruokakolmio (Fogelholm ym. 2014, 19)

Tuki- ja liikuntaelimestön kunnon ja toimintakyvyn kannalta olennainen kokonaisuus muodostuu notkeudesta, kestävyyydestä sekä lihasvoimasta. Nämä tekijät ovat yhtey-

dessä erilaisiin tukikudosten toimintoihin, rakenteisiin sekä sairauksiin. UKK-instituutin mukaan terveys koostuu hyvinvoinnista, sairastavuudesta ja kuolleisuudesta. Terveysteen vaikuttavat ennen kaikkea perimä, mutta myös terveyskunto ja fyysisen aktiivisuuden määrä. Terveyskunnan ajatellaan muodostuvan tuki- ja liikuntaelimistön sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön kunnosta, liikehallintakyvystä, kehonkoostumuksesta sekä aineenvaihdunnasta. Liikunnan lisäksi vapaa-ajalla ja töissä tapahtuvat fyysiset askareet muodostavat kokonaisuutena fyysisen aktiivisuuden. Ihmisen terveyskunnan ollessa hyvällä tasolla, arjesta selviytyminen on vaivattomampaa. Liikunnan puutteen ja fyysisen inaktiivisuuden haitallisista vaikutuksista terveydelle löytyy paljon tutkimustietoa. Huonolla tasolla oleva fyysinen kunto altistaa erilaisille sairauksille ja rajoittaa toimintakykyä. (Fogelholm ym. 2005, 37; UKK-instituutti 2012a.)

Sairauksien (mm. osteoporoosi, nivelrikko, nivelreuma, fibromyalgia, selkärankareuma, virtsankarkailu) syntyä voidaan ehkäistä ja oireita lievittää liikunnan avulla. Liikunnalla voidaan vaikuttaa myös ennaltaehkäisevästi sydän- ja verisuonisairauksien syntyyn. Veren rasva- aineiden häiriöiden ja kohonneen verenpaineen hoidossa liikunta- ja ruokailutottumusten muutokset ovat keskeisessä asemassa. Kestävyysliikunnan lisäksi mm. UKK-instituutin liikuntapiirakka sekä käypähoito- suositus suosittelevat kuntosaliharjoittelua, jumppaa tai kuntopiiriä vähintään kahdesti viikossa. Lihaskunnan ollessa hyvä, mm. nopea voimantuotto kehittyy ja sitä kautta myös liikehallinta paranee. Tämä näkyy käytännössä esimerkiksi horjahtaessa, jolloin kehon asento ja tasapaino saadaan korjattua nopeammin ja kaatumisriski pienenee. Hyvällä tasolla oleva lihaskunto vähentää myös mm. alaselkäkipuja. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 125; Kesäniemi ym. 2010; Terveyskirjasto Duodecim 2010; UKK-instituutti, 2012b.)

3 VOIMAHARJOITTELUN VAIKUTUKSET

Voimaharjoittelua pidetään nykykäsityksen mukaan merkittävänä osana monipuolista terveysliikuntaa. 2 - 3 kertaa viikossa toteutettuna voimaharjoittelu on tehokas ja turvallinen liikuntamuoto, jota voidaan toteuttaa terveyttä ylläpitävänä ja kehittäväenä liikuntamuotona ja soveltaa kuntouttavaksi liikunnaksi niin tuki- ja liikuntaelimistön sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön sairauksissa. Vaikka voimaharjoittelun spesifi vaikutus kohdistuu hermolihaskäytännön järjestelmään, on liitännäisvaikutuksilla paljon muitakin positiivisia vaikutuksia rakenteiden ja ihmisen toi-

mintakyvyn kannalta. Voimaharjoittelu vaikuttaa koko hermolihaskäytelmään, sen rakenteisiin ja toimintaan, aineenvaihduntaan sekä neuraaliseen ja humoraaliseen säätelyyn. Lisäksi voimaharjoittelu kuormittaa luustoa, niveliä, hengitys- ja verenkiertoelimistöä ja endokriinijärjestelmää. Ihmisen lihasvoimat ovat huipussaan 20- 30-vuotiaana. Ne pysyvät miltei muuttumattomina 50 ikävuoteen saakka, jonka jälkeen laskevat noin 1 % vuodessa. 70 ikävuoden kohdalla lihasvoiman lasku voi olla jo todella merkittävää. Miehiin verrattuna, naisilla lihasvoiman lasku on huomattavampaa vaihdevuosien takia. Vanhenemisen tuomien muutosten lisäksi fyysinen inaktiivisuus aiheuttaa myös lihasvoiman laskua. Onkin todennäköistä, että osa vanhenemisen tuomista lihasmuutoksista on seurausta lihasten käyttämättömyydestä. Kun lihasvoima lähtee laskuun, päivittäiset toiminnot alkavat vaatia enemmän, jopa maksimaalista fyysistä ponnistelua. Mm. perusliikkuminen kuten kävely, seisomaan nousu ja porraskävely edellyttävät, että keho on tasapainossa alustaan nähden ja lihasvoima on suurempi kuin maanvetovoima, joka kohdistuu kehon massaan. (Alén & Arokoski 2009, 101; Fogelholm ym. 2005, 40 - 41.)

Voimaharjoittelua pidetään kaikille sopivana, tehokkaana ja terveyttä ylläpitävänä harjoitusmuotona. Sundellin (2010) mukaan voimaharjoittelu saattaa olla rasvanpolton kannalta hyödyllisempää kuin aerobinen harjoittelu. Perinteisesti julkisen terveydenhoidon linjaukset keskittyivät pääsääntöisesti aerobiseen harjoitteluun, joka parantaa pääasiassa hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa. Sundell (2010) puoltaakin, että aerobisen liikunnan ja voimaharjoittelun tulisi olla keskeinen yhdistelmä terveyden edistämässä, jota julkisen terveydenhuollon tulee myös jatkossa puoltaa. (Kujala ym. 2013, 38; Sundell 2010, 2 - 3). Myös urheilijat tekevät voimaharjoittelua, hankkiakseen lajikohtaista voimaa, jota voidaan siirtää itse lajiin. (Sundell 2012, 15). Kansallisen liikuntatutkimuksen mukaan myös harrastajien määrä on noussut. Vuosina 2001- 2002, 19- 65-vuotiaita kuntosaliharrastajia oli 359 000. Vuosien 2009 - 2010 välillä sama harrastajamäärä nousi 713 000: een. (Kansallinen liikuntatutkimus 2009 - 2010, 7.)

3.1 Energiankulutus

Voimaharjoittelun rooli energiankulutuksessa on harjoittelun luonteesta riippuvaista. Kestovoimatyypinen kiertoharjoittelu kuluttaa paljon energiaa itse harjoituksen aikana, kun taas hypertrofinen perusvoimaharjoittelu kasvattaa tehokkaasti lihasmassaa,

jolloin lepoenergiankulutus pitkällä aikavälillä nousee. Kohtuullisen suuret harjoituskuormat ja jaettu harjoitusohjelma kiinteyttävät kehoa aktiivisen lihaskudoksen lisääntymisen kiihdyttämän aineenvaihdunnan vaikutuksesta. Lepotilassa luurankolihas kuluttaa 54,4 kJ / kg (13,0 kcal / kg) päivässä. Rasvakudos taas kuluttaa lepotilassa vain 18,8 kJ / kg (4,5 kcal / kg). Voimaharjoittelulla on myönteinen vaikutus kehonkoostumukseen, koska lihasmassan lisääntyessä rasvakudoksen määrä pienenee, mukaan lukien vatsan alueen rasva. Luurankolihas on tärkeä määräävä tekijä insuliiniherkkyydessä. Monissa tutkimuksissa voimaharjoittelu on parantanut insuliiniherkkyyttä ja vahvistanut glukoosinsietoa. Lisäksi voimaharjoittelun on todettu vähentävän haitallisen LDL-kolesterolin pitoisuutta 5 - 23 %. (Sundell 2010, 2 - 3.)

Energiankulutuksen arvioiminen Välttämättömät elintoiminnot, kuten lämpötasapainon ylläpito, aivojen, keuhkojen, munuaisten ja sydämen toiminta vaativat energiaa, ja vuorokautisesta energiasta kulutamme yli puolet näihin elintoimintoihin. Energiamäärää joka välttämättömiin elintoimintoihin kuuluu, kutsutaan lepo- tai perusaineenvaihdunnaksi. Erityisesti lihaskudoksen määrä vaikuttaa lepoaineenvaihdunnan eroihin miehillä ja naisilla. Leposaineenvaihdunnassa on kuitenkin ihmisten välillä huomattavia yksilöllisiä eroja: kahdella ihmisellä, joilla on sama kehon massa ja rasvanosuus, voi olla kuitenkin huomattava ero lepoaineenvaihdunnassa. (Borg ym. 2004, 21; Ilander 2006, 38.)

Lepoaineenvaihdunnan arvioimiseen on käytetty paljon Harris-Benedictin kaavaa. Harris-Benedictin kaavaa käytetään ihmisten keskuudessa, joiden kehokoostumus on tavanomainen. Urheilijoiden ja aktiivisten kuntoilijoiden perusaineenvaihdunnan arvioimiseen on käytetty paljon Cunninghamin kaavaa. Edellytyksenä laskemiselle on, että tiedetään kehon rasvaprosentti. (Ilander 2006, 38.)

TAULUKKO 1. Harris-Benedictin ja Cunnighamin kaavat (Ilander 2006, 38)

Harris-Benedict	
Naiset LAV (kcal/vrk) = $655,1 + (9,56 \cdot \text{paino kg}) + (1,85 \cdot \text{pituus cm}) - (4,68 \cdot \text{ikä v})$	
Miehet LAV (kcal/vrk) = $66,47 + (13,75 \cdot \text{paino kg}) + (5 \cdot \text{pituus cm}) - 6,76 \cdot \text{ikä v}$	
Cunningham	
Miehet ja naiset LAV (kcal/vrk) = $500 + 22 \cdot \text{rasvaton paino (kg)}$	

TAULUKKO 2. Kuormituksen aiheuttama energiankulutus (Ilander 2006, 45)

LAV (lepo-aineenvaihdunta) / 24 (h) * MET- kerroin * harjoituksen ajallinen kesto (h)
Kuntosali kevyt 3,0 MET
Kuntosali, raskas 6,0 MET
Kuntopiiri, raskas 8,0 MET

Fyysinen aktiivisuus, jossa tapahtuu lihastyötä, on perusaineenvaihdunnan lisäksi oleellisin tekijä, joka vaikuttaa vuorokauden kokonaisenergiankulutukseen. Fyysisen aktiivisuuden aiheuttamaan energiankulutukseen vaikuttavat liikunnan teho, taloudellisuus ja kehon massa. Liikunnan taloudellisuudella tarkoitetaan teoreettisesti sitä että kaksi samankokoista henkilöä tekevät samansuuruisella kuormalla työtä, mutta toinen heistä voi kuluttaa vähemmän energiaa, jos liikunnan hyöty-suhde on parempi. Liikunnan aikaiseen energiankulutukseen vaikuttaa perusaineenvaihdunnan lisäksi oleellisesti myös kehon rasvattoman painon määrä. Kehon massan vaikutus energiankulutukseen tulee selkeimmin esiin liikunnassa, jossa kehon omaa massaa joudutaan kanttelemaan. Liikunnan aiheuttaman energiankulutuksen tarkka arviointi on hankalaa ihmisten erilaisten kehonkoostumuksien ja muun yksilöllisyyden vuoksi. Koska nämä ominaisuudet vaihtelevat ihmisten välillä, energiankulutus aikayksikköä kohden on hyvin teoreettista, eikä ole paras tapa energiankulutuksen arviointiin. Fyysisen aktiivisuuden tehon ilmaisemiseen on käytetty paljon MET-kerrointa (metabolic equivalent). Jonkin tietyn fyysisen rasituksen MET-kerroin kuvaa sitä, paljonko henkilö kuluttaa energiaa lepotasoonsa verrattuna. 1 MET = 4,2 kJ kehon painokiloa kohti. Fyysisten aktiivisuuksien MET-kertoimet vaihtelevat 1,0 - 20,0 välillä. Yhden harjoituskerran aiheuttama energiankulutus (kcal/h) saadaan arvioitua kaavalla, joka esitetään taulukossa 2. (Borg ym. 2004, 26 - 27; Ilander 2006, 44 - 45.)

Esimerkiksi 75 kg painavan, aktiivisesti liikkuvan miehen lepoaineenvaihdunta saadaan selville: (Cunningham) $LAV \text{ kcal/vrk} = 500 + 22 * \text{rasvaton paino (kg)}$.

Rasvanprosentti * kehon kokonaispaino = kehon rasvan osuus ($0,16 * 75 = 12$)

Kehon kokonaispaino – kehon rasvan osuus = kehon rasvaton paino ($75 - 12 = 63$)

$500 + 22 * \text{kehon rasvaton paino (63)} = LAV (3288,6)$

Kun esimerkkihenkilön lepoaineenvaihdunta (LAV) on selvitetty, esimerkiksi raskaan tunnin mittaisen kuntosaliharjoituksen aikaisen energiankulutuksen voi arvioida kaavalla:

$LAV / 24 \text{ (h)} * MET\text{-kerroin} * \text{harjoituksen ajallinen kesto (h)}$

$3288,6 / 24 * 6,0 * 1,0$

$= 822,15$

Arvioituna esimerkkihenkilö kuluttaa raskaan, tunnin mittaisen kuntosaliharjoituksen aikana 822,15 kcal. (Ilander 2006, 44 - 45.)

3.2 Luusto

Ihmisen pystyasento ja liikkuminen mahdollistuvat luuston ansiosta. Luu on metabolisesti aktiivista kudosta, säännöllisesti liikkuvien ihmisten luuston mineraalitiheys voi olla jopa 10- 40 % suurempi kuin vertaisilla. Luun mineraalitiheys alkaa laskea 20- 30 ikävuoden jälkeen, liikkumisella laskua voidaan kuitenkin hidastaa. Luuston kehittymisen kannalta oleellista on, että liikkeessä joudutaan kannattelemaan oman kehonpainoa ja käytetään kohtuullisesti voimaa. Kuormittavakaan voimaharjoittelu ei kehitä luun mineraalimassaa merkittävästi, jos se on yksipuolista, suoritetaan jatkuvasti kuntosalilaitteilla, tai maaten tai istuen. Korkeampi rasitustaso tukee enemmän luun mineraalimassan kehitystä. Voimaharjoittelu kasvattaa luun mineraalimassaa nuoresta miesurheilijasta aina vanhaan naishenkilöön (Alén & Arokoski 2009, 95 - 96; Sundell 2010, 2 - 3.)

3.3 Hermolihasjärjestelmä

Voimaharjoittelun aiheuttama lihastyö aiheuttaa kataboliaa, jossa lihassoluihin syntyy mikroskooppisia vaurioita. Tällöin lihasten proteiinitasapaino on negatiivinen, jolloin lihasten purkautuminen on rakentumista nopeampaa. Katabolisen tilan kääntäminen anaboliseksi eli rakentavaksi, vaatii proteiinitasapainon kääntämistä positiiviseksi ravitsemuksen avulla harjoituksen jälkeen. Voimaharjoittelun antaman ärsykkeen kautta lihassolut sopeutuvat tilanteeseen kasvamalla ja rekrytoimalla lisää motorisia yksiköitä, jotta lihas voisi supistua jatkossa herkemmin. (Sundell 2010, 2 - 3; Niemi 2010, 337). Motorisen hermosolun ja sen hermottamien lihassolujen toiminnallista yksikköä kutsutaan kokonaisuutena motoriseksi yksiköksi. Lihassupistuksessa ak-

soninhaaraa eli viejähaaraketta pitkin tuleva hermoimpulssi siirtyy lihakseen hermolihaskuitujen kautta jolloin syntyy lihassupistus. (Nienstedt 2009, 78 - 79). Pääsääntöisesti mitä korkeampi raskautustaso on, sitä enemmän lihasvoima ominaisuutena kasvaa. Voimaharjoittelun variaatioilla (voiman lajivalinnoilla) voidaan vaikuttaa siihen, kuinka hermolihaskuitujärjestelmä vastaa harjoitukseen ja sopeutuu sen antamiin ärsykkeisiin. Voiman lajivalinnoilla voidaan vaikuttaa mm. siihen aktivoituvatko tyypin 1 vai tyypin 2 lihaskuitut. Kuitujen tyyppiin ei ihminen voi toiminnallaan vaikuttaa, mutta kuitujen metabolisia ominaisuuksia ja kokoa voidaan kehittää harjoittelulla. Esimerkiksi lihasvoimaa ominaisuutena voidaankin kehittää huomattavia määriä ilman merkittävää lihasmassan kasvua, jos voimaharjoitus kohdennetaan oikealla tavalla. Lihasten nopeuteen, voimaan, ja massaan on mahdollista vaikuttaa voiman lajivalinnoilla (Alén & Arokoski 2009, 97). Tyypin 1 lihaskuitut ovat punaisia, hitaita, mutta kestäviä. Esimerkiksi selän ojentajalihasessa niitä on paljon. Tyypin 2 lihaskuitut ovat vaaleita, nopeasti reagoivia, mutta helposti väsyviä. Esimerkiksi silmän liikuttajalihasissa niitä on paljon, koska silmämunien liikkeiden tulee olla nopeita ja tarkkoja. (Nienstedt 2009, 144.)

3.4 Hengitys- ja verenkierto

Liikunta on tärkein luonnollinen keino, jolla voidaan ylläpitää hengitys- ja verenkiertoelimistön kuntoa ja suorituskykyä. Voimaharjoittelussa energiantuotanto on pääasiassa anaerobista, eli energia tuotetaan ilman happea. Tällöin hengitys- ja verenkiertoelimistö ei ole niin merkittävässä roolissa, kuin aerobisessa energiantuotossa. Voimaharjoittelua voidaan kuitenkin toteuttaa mm. kuntopiirittäisellä toteutuksella, jossa energiantuotto on kokonaisuudessaan, tai osittain aerobista, jolloin energiaa tuotetaan hapen avulla. Hengityselimistö koostuu keuhkoista, hengitysteistä ja hengityslihaksista. Verenkiertoelimistö vuorostaan koostuu sydäimestä, verestä ja verisuonistosta. Keuhkotuuletus ja kaasujenvaihto tapahtuvat hengityselimistön toimesta. Keuhkotuuletus tarkoittaa hengityselinten ja ulkoilman välistä ilmanvaihtoa. Kaasujenvaihdolla tarkoitetaan keuhkorakkuloiden ilman ja veren välistä kaasujenvaihtoa, jossa kaasut pyrkivät siirtymään suuremmasta osapaineesta pienempään. Tällöin happi siirtyy keuhkorakkuloista vereen. (Häkkinen & Mero 2004, 76; Nienstedt 2009, 272, 278.)

Verenkiertoelimistö kierrättää verta sydämen, kudosten ja keuhkojen välillä. Kokonaisuutena hengitys- ja verenkiertoelimistö huolehtivat mm. ihmisen hapen- ja kudosten

ravinteidensaannista. Lepotilassa ihmisen hengitysfrekvenssi on noin 12 kertaa sisään ja ulos. Tämän aikana ilmaa hengitetään keskimäärin kuusi litraa, josta kertahengitys tilavuus on 500 ml. Kuormituksen aikana kertahengitys tilavuus voi nousta helposti yli kahden litran. Keuhkotuuletus kasvaa suhteellisesti kuormituksen lisääntymisen ja elimistön energian tarpeen kanssa. Matalilla kuormitustasoilla keuhkotuuletus lisääntyy kasvattamalla hengitystilavuutta, kun kuormitustaso nousee, myös hengitysfrekvenssi kasvaa. Hengitysfrekvenssillä tarkoitetaan minuutin aikana tapahtuvaa sisään- ja uloshengitysten määrää, jossa yksi laskettava kerta muodostuu yhdestä sisään- ja uloshengityksestä. Kuormituksen ollessa maksimaalista, keuhkotuuletus nousee yli 100 litran. Isokokoisilla huippu-urheilijoilla keuhkotuuletus voi nousta jopa yli 200 litran. (Häkkinen & Mero 2004, 76 - 77; Nienstedt 2009, 185, 276.)

Sydämen minuutin aikana pumppaamaa verenmäärää kutsutaan minuuttitilavuudeksi. Levossa minuuttitilavuus on suurin piirtein sama, kuin verimäärä, jonka verenkiertoelimistö normaalisti sisältää. Minuuttitilavuus nousee suorassa suhteessa kuormituksen lisääntymisen kanssa. Normaalin, terveen ihmisen minuuttitilavuus voi kohota noin viisinkertaiseksi rasittavan lihastyön aikana. Tällöin 5 litran minuuttitilavuus kasvaa 25 litraan. Erityisen kovan fyysisen kuormituksen aikana minuuttitilavuus voi nousta jopa kahdeksankertaiseksi. Ihmisen hapensaanti on lähes suorassa suhteessa sydämen pumppauskykyyn. Hyvällä tasolla oleva sydämen kunto onkin tärkeä tekijä mm. aerobisia kestävyysominaisuuksien kannalta. Verenvirtaus on suurinta liikuntamuodoissa, joissa ylä- ja alaraajat ovat tehokkaassa käytössä. Työskentelevän lihasmassan määrä on suoraan verrannollinen sydämen minuuttitilavuuteen. Maksimivoimaharjoittelu nostaa erityisesti systolista ja diastolista verenpainetta, koska yli 80 % / 1 RM. kuormilla harjoittellessa ihminen joutuu pidättämään hengitystään. Myös isometrinen lihastyö nostattaa systolista ja diastolista verenpainetta, perifeerisen vastuksen kasvaessa. (Alén & Arokoski 2009, 102 - 104; Häkkinen & Mero 2004, 85 - 95, 97; Nienstedt 2009, 196.)

Lyhenne RM. tulee sanoista repetition maximum, joka tarkoittaa suomeksi toistomaksimia. Yksittäisen ihmisen 1 RM. on 100 % kuormalla tehty maksimaalinen lihassupistus, jonka jaksaa suorittaa vain kerran. (Niemi 2010, 112.)

3.5 Endokriinijärjestelmä

Hormonit ovat orgaanisia yhdisteitä, joita kehon erityisistä endokriinisista rauhasista koostuva endokriinijärjestelmä tuottaa verenkiertoon. Jokaisella hormonilla on oma kohdesolu, johon hormoni vaikuttaa (Nienstedt 2009, 369). Hormonaalisen säätelyn tehtävänä on ylläpitää elimistön toimintaa ja tasapainoa. Lihastyö aiheuttaa metabolisia eli aineenvaihdunnallisia terveysvaikutuksia ja harjoituksen aikaansaamat vasteet toimivat molemmilla sukupuolilla läpi elämänkaaren. Harjoituksen aiheuttaman kuormituksen kautta elimistön hormonaalisessa tasapainossa tapahtuu akuutteja ja osittain pysyviäkin muutoksia. (Alén & Arokoski 2009, 99.)

Mm. liikunnan aikaansaamien mielihyvähormonien, endorfiinien lisäksi voimaharjoittelu aktivoi merkittävimmin kasvuhormonin ja testosteronin eritystä. Kasvuhormoni eli somatropiini vaikuttaa koko elimistön kasvuun ja tehostaa monien eri kudosten aineenvaihduntaa. Testosteroni on androgeeneihin, eli mieshormoneihin lukeutuva hormoni, jota tuotetaan pääasiassa kiveksissä. (Häkkinen & Mero 2004, 127 – 133; Nienstedt 2009, 374, 436). Voimaharjoittelun vaikutuksesta tapahtuva akuutti hormonipitoisuuksien nousu tapahtuu molemmilla sukupuolilla, mutta naisilla testosteronin erityys on luontaisesti huomattavasti vähäisempää. Harjoituksen seurauksena tapahtuu akuutti nousu, joka laskee harjoituksen päätyttyä. Pitkäaikaisvaikutuksissa anabolisten, eli kasvua edistävien hormonien leptasot pysyvät ennallaan, tai nousevat hieman. Voimaharjoittelun toteutustapa on kuitenkin suhteellinen vasteen suuruuteen ja keston. Hypertrofinen voimaharjoittelu näyttäisi aiheuttavan suurimmat hormonaalivasteet, verrattuna esim. nopeusvoimaharjoitukseen. Miehillä laihtuminen, stressi, puutteellinen lepo tai ruokavalio voi johtaa hypogonadismiin. Hypogonadismi tarkoittaa testosteronin erityksen vähenemistä, jolla on terveyttä ja suorituskykyä laskeva vaikutus. Kova laihduttaminen tai stressi voi johtaa myös naisilla hormonaalisiin häiriöihin, jonka seurauksena mm. kuukautiset voivat jäädä pois. Hormonaaliset häiriöt ovat hyvin hoidettavissa, kun ongelma löydetään ja siihen vaikutetaan. Voimaharjoittelijan kannattaa jaksottaa harjoituksensa niin että kuormitusta ja lepoa tulee sopivassa suhteessa, jottei ylikuormitusta ja siitä seuraavia hormonaalisia häiriöitä pääsisi syntymään. (Häkkinen & Mero 2004, 127 - 135; Terveyskirjasto Duodecim 2007.)

4 VOIMAHARJOITTELUN TOTEUTUS

Voimaharjoittelun toteutuksessa on erilaisia mahdollisuuksia. Jotta harjoittelu vastaisi yksilön tarpeita, on hyvä miettiä henkilökohtaisia tarpeita ja tavoitteita. Näin voimaharjoittelusta voidaan luoda spesifiä. Harjoituskuorma, toistomäärät, lihastyötap, harjoitettavat lihakset/lihasryhmät, suoritettavat liikkeet, suoritusnopeus, liikerata, liikkeiden järjestys sekä sarjojen välisten palautusten ajallinen pituus ovat elementtejä, joita manipuloimalla voidaan toteuttaa spesifiä eli tarkoituksenmukaista voimaharjoittelua. (Bird ym. 2005, 842; Fogelholm ym. 2005, 44.)

Harjoituskuormalla tarkoitetaan kuorman suuruutta, jolla harjoitusliikettä tehdään. Esimerkiksi henkilön 1 RM. (100%) kuorma on 100 kg. Jos esimerkkihenkilö haluaa tehdä voimaharjoitusta 50 % / 1 RM. kuormalla, tulee hänen valita harjoituskuormaksi 50 kg. Harjoitusliikkeet jaetaan pää- ja apuliikkeisiin. Pääliikkeet ovat suuria moninivelliikkeitä, kuten kyykkyä, punnerruksia ja vetoliikkeitä. Moninivelliikkeessä on pääsuorittaja lihas (agonisti) ja avustava, tai avustavat lihakset (synergisti). Esimerkiksi penkkipunnerruksessa agonistina toimii iso rintalihas ja synergistinä kolmipäinen olkalihas sekä hartialihaksen anteriorinen lohko. Apuliikkeet ovat eristävämpiä liikkeitä, joilla on yleensä yksittäinen kohdelihas (Niemi 2010, 97, 112; Sundell, 2012, 26 - 27). Toistolla tarkoitetaan harjoitusliikkeen suorittamista alkuasennosta loppuasentoon. Kun toistoja tehdään useampi peräkkäin, muodostuu sarja. Sarjojen pituus voi vaihdella paljon, riippuen esimerkiksi lihastyötavoista (Niemi 2010, 97; 112). Lihasen toimintatapa luokitellaan tavallisesti isometriseksi tai dynaamiseksi. Isometrisellä lihastyöllä tarkoitetaan staattista lihastyötä, jolloin lihas jännittyy lihaspituuden muuttumatta (nivelliikettä ei tapahdu). Dynaamisessa lihastyössä lihaksen pituus muuttuu, joko eksentrisesti tai konsentrisesti. Eksentrisessä vaiheessa lihas venyy, tai pysyy samassa pituudessa, konsentrisessä vaiheessa lihaksen pituus lyhenee. Lihassolut aktivoituvat siis isometrisessä lihastyössä staattisesti, tai dynaamisessa lihastyössä konsentrisesti supistuessa, ja eksentrisesti jarruttaessa. Ihmisen liikkuesssa lihakset työskentelevät sekä isometrisesti että dynaamisesti. Kuntoutuksen näkökulmasta isometristä lihastyötä käytetään silloin, jos liikekipu estää dynaamisen voimaharjoittelun. Isometrinen lihastyö mahdollistaa tällöin pohjan dynaamiselle voimaharjoittelulle. (Alén & Arokoski 2009, 102 - 103; Niemi 2010, 63.)

Optimaalinen harjoitus on kestoltaan alle 60 min, koska sen jälkeen harjoituksen intensiteetti vähenee huomattavasti. Liikuntavammojen ehkäisemiseksi on hyvä lämmittää keho ennen varsinaista voimaharjoitusta. Lämmittelyksi sopii hyvin esim. noin 5

minuutin mittainen aerobinen liikuntasuoritus, joka kannattaa kohdentaa harjoiteltaviin lihasryhmiin ja kudoksiin. Esimerkiksi ylävartaloa treenatessa soutulaite on sopeva valinta, ja alavartaloa treenatessa kuntopyörä. Voimaharjoittelu terveydenhuollon ammattilaisen tai personal trainerin valvonnan alla on todettu suurentavan harjoitusintensiteettiä ja turvallisuutta, jolloin harjoittelusta tulee tehokkaampaa ja turvallista. Pysyviä tuloksia haluavalle voimaharjoittelun tulisi olla jatkuvaa ja osa elämäntapaa. Mikäli ajanpuute on esteenä, yksi harjoituskerta viikossa saattaa olla tarpeeksi ylläpitämään saavutettuja tuloksia. (Sundell 2010, 3; Sundell, 2012, 22 - 23.)

Voimaharjoittelussa perustana on hyvä suosia suuria moninivelliikkeitä, koska ne mahdollistavat suurempien harjoituskuormien käytön ja ne aktivoivat suuria määriä lihasmassaa kerralla. Suurten lihasryhmien aktivoiminen on tärkeä tekijä mm. painonhallinnan kannalta. Moninivelliikkeitä kannattaa suorittaa harjoituksen alussa, jonka jälkeen harjoitus voidaan täydentää eristävillä apuliikkeillä. Apuliikkeet kohdennetaan yleisimmin yksittäiseen kohdelihakseen jolloin tarkoitus on suorittaa apuliikkeessä suoritettavat sarjat sarjauupumukseen saakka. Aallon lisäksi mm. Niemi (2010) ja Sundell (2012) puoltavat voimaharjoituksen aloittamista isoilla moninivelliikkeillä ja päättämällä harjoituksen pienemmillä, eristävillä apuliikkeillä. (Aalto 2005, 20 - 22; Niemi 2010, 147- 149; Sundell, 2012, 26 - 27). Lihasvoiman kehityksen kannalta on voimaharjoitus hyvä aloittaa sillä harjoitusliikkeellä, jossa halutaan kehittyä. Belmiron ym. (2010) tutkimuksessa kaksi ryhmää toteuttivat voimaharjoittelua niin, että ensimmäinen ryhmä aloitti harjoituksen isoilla moninivelliikkeillä ja päätti harjoituksen eristävillä apuliikkeillä. Toinen ryhmä suoritti harjoituksen päinvastoin; aloittamalla eristävillä apuliikkeillä ja päättämällä isoilla moninivelliikkeillä. Tuloksia tarkastellessa huomattiin, että molemmat ryhmät kehittyivät, mutta liike joka suoritettiin ensimmäisenä, kehitti merkittävimmin lihasvoimaa. (Belmiron ym. 2010, 2963 - 2966.)

Voiman laji voidaan määritellä hermolihasjärjestelmän motoristen yksiköiden rekrytoinnin määrän ja tavan, sekä energiantuottotavan mukaan. Voiman lajit luokitellaan maksimivoimaan, nopeusvoimaan ja kestovoimaan. Maksimivoimassa lihaksen/lihasryhmän jännitystaso nousee maksimaaliselle tasolle ja voimantuotto on ajallisesti suhteellisen pitkää. Nopeusvoimassa voimantuottoaika on lyhyt, ja voimantuotonopeus suuri. Nopeusvoimassa suoritusnopeus on nopea tai räjähtävä. Kestovoimassa pyrkimyksenä on ylläpitää tiettyä voimatasoa tietyn aikaa, tai suhteellisen pitkään.

Tai tiettyä voimatasoa toistetaan peräkkäin useita kertoja, suhteellisen lyhyillä palautuksilla. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 125.)

Hypertrofisella voimaharjoittelulla pyritään kasvattamaan lihaksen poikkipinta-alaa, sekä lihasvoimaa. Lihasmassan lisäyksen myötä myös lihaksen motoristen yksiköiden määrä kasvaa ja lihaksen voimantuotto-kyky kasvaa. Hypertrofisen voimaharjoituksen toteutuksessa kuormat ovat 60 - 80 % / 1 RM: stä ja sarjat tulisi tehdä aina sarjauupumukseen saakka. Sarjauupumukseen suoritettavat sarjat aiheuttavat lihaksiin pieniä repeämiä eli mikrotraumoja, jotka tuntuvat lihaskipuna. Levon ja ravinnon kautta mikrotraumat korjaantuvat ja lihaksesta tulee kehittyessään suurempi ja vahvempi. Toistomäärät ovat hypertrofisessa voimaharjoittelussa pääsääntöisesti 8 - 12. Andrews ym. (2012) tutkimuksessa tutkittiin lihasten supistumisen ajallisen keston vaikutusta proteiinisynteesin määrään. Kahdeksan miestä suoritti polvenojennuslaitteessa 6 sekunnin mittaisia konsentrisia ja eksentrisiä lihassupistuksia 30 % / 1 RM. kuormalla, sarjauupumukseen saakka. Henkilöille annettiin heti harjoituksen jälkeen 20 g heraproteiinia ja tämän jälkeen seurasi 24 h mittainen palautumisjakso. Toinen puolisko ryhmästä kävi läpi saman rutiinin, mutta polvenojennuslaitteessa suoritettiin sekunnin kestäviä konsentrisia ja eksentrisiä lihassupistuksia dynaamisesti. Vastus lateralis-lihaksesta otettiin koepalat ja huomattiin, että henkilöt joilla lihaksia supistettiin ajallisesti pidempään, vallitsi huomattavasti suurempi (49 %) proteiinisynteesi. Myös Niemi (2010) puoltaa hyvän kontrollin ja tekniikan merkitystä, kun halutaan kiihdyttää proteiinisynteesiä ja kasvattaa lihasmassaa. Liikesuorituksen tulisi olla pumppaava ja kontrollin säilyä koko ajan, jotta harjoitettava lihas aktivoituisi mahdollisimman paljon. (Aalto ym. 2008, 59; Alén & Arokoski 2009, 101, 104; Andrews ym. 2012, 351 - 353; Niemi, 2010, 116 - 117.)

Hypertofis- hermostollisella harjoittelulla pyritään samaan aikaan kasvattamaan lihasmassaa sekä lisäämään lihaksen motoristen yksiköiden (hermotuksen) määrää, jolloin pyrkimyksenä on kehittää samaan aikaan lihasmassaa ja voimaa. Hypertrofis-hermostollisessa harjoittelussa kuormat ovat 70 - 90 % / 1 RM: stä ja toistomäärät ovat hypertofisen ja neuraalisen maksimivoimaharjoittelun väliltä, pääsääntöisesti 3 - 6 toistoa. (Alén & Arokoski 2009, 102, Niemi 2010, 111.)

Hermostollisen maksimivoimaharjoittelun pyrkimyksenä on kehittää lihasvoimaa. Harjoituskuormat ovat suuria, 90 - 130 % / 1 RM: stä. Hermostollinen maksimivoi-

maharjoittelu ei kasvata lihasmassaa, vaan voiman lisäys tapahtuu hermoston tehokkaamman toiminnan kautta. Vaikutus energiankulutukseen on vähäistä, mutta hermoston ja verenpaineen säätely kuormittuvat. Hermostollinen maksimivoimaharjoittelu vaatii hyvän ja terveen liikuntakoneiston sekä keskittyneen olotilan. Hermostollinen maksimivoimaharjoittelu on keholle todella kuormittavaa, jonka takia riittävästä palautumisesta on huolehdittava. (Alén & Arokoski 2009, 102 - 104; Niemi 2010, 111.)

Nopeusvoima on hermolihaskäytännön kykyä tuottaa suurinta mahdollista voimaa, jota tuotetaan mahdollisimman lyhyessä ajassa tai suurimmalla mahdollisella liikenopeudella. Hermoston kyky aktivoida lihasten motoristen yksiköiden toimintaa, ka välittömien energianlähteiden käyttönopeus ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat nopeusvoiman suuruuteen. Nopeusvoimaharjoittelulla pyritään kehittämään lihasten nopeaa voimantuottokykyä ja siinä pyritään hyödyntämään lihaksen venytysvaiheessa varastoituvaa elastista energiaa. Nopeusvoimaharjoittelu jaetaan elastisuutta ja välitöntä energiantuottoa kehittävään pikavoimaan ja nopeiden lihassolujen hermotusta kehittävään räjähtävään voimaan. Harjoituskuorman ja liikkeen valintaan vaikuttavat laji ja tavoitteet. Nopeusvoimassa harjoituskuormat ovat 0 - 90 % / 1 RM. ja toistot 1 - 10. Räjähtävää voimaa voidaan kehittää kevyellä, maksimissaan 50 % / 1 RM. kuormalla, toistojen ollessa 1 - 5 välillä. Yli viiden toiston sarjat muuttuvat räjähtävästä voimasta sykliseksi nopeusvoimaksi. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 149; Niemi 2010, 105 - 106.)

Aerobisessa kestovoimassa pyritään ylläpitämään tiettyä voimatasoa tietyn aikaa tai suhteellisen pitkään. Tai tiettyä voimatasoa toistetaan peräkkäin useita kertoja, suhteellisen lyhyillä palautuksilla. Kuormitus pidetään kevyenä (0 - 30 % / 1 RM.) , toistomäärät suurina (30-) ja palautukset lyhyinä. Kestovoimaharjoitus toteutetaan yleensä kuntopiirimäisenä suoritteena, jossa harjoitteita on esim. 6 - 12, ja kierroksia esim. 2 - 6 kpl. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 263; Häkkinen & Mero 2004, 125.)

Anaerobinen kestovoima eroaa aerobisesta kestovoimasta sillä tavoin, että kuormat ovat suuremmat (20 - 60 % / 1 RM) ja toistoja tehdään vähemmän (10 - 30). Anaerobista kestovoimaa toteutetaan myös monesti kuntopiirimäisenä harjoitteena, jossa harjoitteita on esim. 4 - 8, kierroksia 2 - 4 kpl, suoritustempon ollessa nopea. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 263.)

4.1 Harjoitusta edeltävä ravinto

Perustana toimiva, monipuolinen ja laadukkaista ravintoaineista koostuva ruokailu on perusedellytys liikunnan onnistumiselle, ja sille, että liikunnasta voitaisiin myös nauttia. Mikäli perustana toimivat ruokailutottumukset eivät ole kunnossa, ei harjoitusta edeltävä aterialla voida vaikuttaa edesauttavalla tavalla itse harjoituksen laatuun. Harjoitusta edeltävän aterian tarkoituksena on parantaa jaksamista harjoituksen aikana sekä tehostaa harjoituksen antamaa vastetta elimistössä. Optimaalisessa ravitsemustilassa nestetasapaino on kunnossa, mahalaukku on tyhjä ja verensokeri ei ole matala harjoituksen alkaessa. Ennen harjoitusta edeltävän aterian tulisi sisältää mahdollisimman vähän rasvaa ja ravintokuitua, jotta imeytyminen olisi nopeaa. Aterian koko on myös oleellinen imeytymisen kannalta: Pääsääntöisesti isompi ateria vaatii pidemmän imeytymisaajan. Hyvä keino verensokerin saamiseksi riittävän korkealle, on syödä hiilihydraattipitoinen ateria 3 - 4 tuntia ennen harjoituksen alkua, jolloin verensokeri ei lähde laskuun lyhyen liikuntasuorituksen aikana. Lisäksi lukuisissa tutkimuksissa pienen välipalan nauttiminen 15 - 60 min. ennen harjoitusta on parantanut suorituskyykyä. (Borg ym. 2007. 249 - 250, 252.)

4.2 Energianlähteet lihastyön aikana

Matalilla harjoitustehoilla rasvankäyttö lisääntyy ja glykokeenin pienenee. Harjoitustehon kasvaessa glykokeenin osuus kasvaa ja vastaavasti rasvan pienenee. Glykokeenin osuus energianlähteissä kasvaa sykkeen noustessa 90 - 120 lyöntiin minuutissa. Tätä vaihetta kutsutaan anaerobiseksi kynnykseksi. Raskailla harjoitustehoilla glykokeenin osuus kasvaa merkittävästi. Glykokeenista pilkkoutuvaa glukoosia voidaan käyttää kahdella tapaa: aerobisessa energiantuotossa glukoosi palaa hiilidioksidiksi ja vedeksi, jolloin energiaa muodostuu hapen avulla. Anaerobisessa energiantuotossa happea ei ole saatavana tarpeeksi, jolloin glukoosi pilkkoutuu ilman happea muodostaen maitohappoa (Nienstedt 2009, 86). Lyhytkestoisen voimakkaan lihastyön ollessa anaerobista, lihassolut käyttävät pääasiallisesti välittömiä energianlähteitä: ATP:ta (adenosiiniitri-fosfaatti) ja KP:ta (kreatiinifosfaatti). ATP: ta saadaan voimakkaassa lihastyössä välittömistä energianlähteistä; ATP- ja KP- varastoista. Energiaa otetaan käyttöön myös välillisistä energianlähteistä, lähinnä hiilihydraateista rakentuvista lihaksen ja maksan glykokeenivarastoista. ATP ja KP riittävät vain muutaman sekunnin työskentelyyn. Glykolyysissa ATP: ta uudismuodostetaan lihashen glykokeeniva-

rastoista ja lihassoluun kuljetettavasta glukoosista. Glykolyysin avulla mahdollistetaan noin 45 sekunnin työskentely. Lihaksen happamoituessa lihassupistus vaikeutuu ja yleensä samaan aikaan tunnetaan lihaskipua. (Ahtiainen & Häkkinen 2004, 130). Energiantuotossa voidaan karkeasti erottaa kolme vaihetta: rauhallinen vaihe, jossa pääasiallisena energianlähteenä rasva, kohtuullisen rasituksen ns. välivaihe, ja kovan rasituksen aiheuttama merkittävä hiilihydraattien polttovaihe. (Borg ym. 2004, 29 - 30.)

4.3 Nestetasapaino

Vesi on perusedellytys sille, että elintärkeitä kemialliset reaktiot, lämmönsäätely ja aineenvaihdunta toimivat. Aikuisen ihmisen keskimääräinen vedentarve on päivittäin noin 1 - 1,5 litraa, ruoasta saatavan noin litran lisäksi. Yksittäisen ihmisen vedentarve riippuu elimistön aineenvaihdunnasta. Liikunnan aikana nesteen menetykseen vaikuttavat kuormituksen intensiteetti, harjoittelijan yksilökohtaiset ominaisuudet sekä ympäröivän ilman lämpötila ja kosteus. Ennen harjoitusta suoritettava, riittävä nestetankkaus on yhtä tärkeää, kuin riittävä energiaravintoaineiden nauttiminen. Jos liikuntasuoritukseen lähdetään vajailla nestevarastoilla, heikkenee fyysinen suorituskky merkittävästi. Jo muutaman prosentin nestehukka laskee fyysistä suorituskkyä merkittävästi; 4 prosentin nesteen menetys kehonpainosta aiheuttaa alentuneen fyysisen suorituskyyvyn lisäksi lämpöhalvauksen riskin ja liian suuri nestehukka voi johtaa pahimmillaan kuolemaan. Fyysisen kuormituksen aikana lihasten hapen ja ravintoaineiden tarve kasvaa, jolloin elimistö tehostaa verenkiertoa ja laajentaa lihaksiin menevää verisuonistoa. Nestehukan aikana veritilavuuden määrä pienenee ja lämmönluovutus hikoilun kautta vaikeutuu. Tämän seurauksena kehon lämpötila voi nousta vaarallisen korkealle. (Niemi 2010, 371 - 373.)

Fyysisen kuormituksen aikana nestehukka voi vaihdella puolesta litrasta kolmeen litraan tuntia kohden. Mikäli nesteensaanti on ollut jostain syystä vähäisempää, kannattaa nestettä tankata n. 30 min. aikana ennen harjoitusta 3 - 5 dl. Mikäli nestetasapaino on kunnossa, ei harjoitusta ennen ole tarvetta suorittaa nesteentankkausta. Nesteen tankkaamisessa on hyvä kuitenkin muistaa kohtuus, koska elimistö pystyy varastoitmaan sitä vain rajoitetusti. Lisäksi juuri ennen harjoitusta nautittava suuri nestemäärä ei kannata, sillä se voi aiheuttaa pahoinvointia, mm. mahassa hölskymisen takia. Vettä olisikin parempi nauttia runsaasti 2 - 3 tuntia ennen fyysistä kuormitusta, jolloin yli-

määräinen neste ehtii poistumaan elimistöstä. Kuormituksen ajan nestettä tulisi nauttia tasaisesti, noin 2 dl, 10 - 15 minuutin välein. Voimaharjoittelijalla ei ole merkittävää tarvetta erillisille urheilujuomille, jotka sisältävät hiilihydraattia, tai natriumia. Natriumin riittävä saanti varmistuu useimmiten ruoasta saatavan suolan avulla. Lisäksi voimaharjoittelu on intensiteetiltään niin raskasta, että lihakset väsyvät ennen kuin glykogeenivarastot ehtivät loppumaan. (Borg ym. 2004, 253 - 257.)

4.4 Harjoituksesta palautuminen

Harjoittelun lisäksi riittävä ravinto ja lepo ovat tarvittavia tekijöitä lihasten ja luiden vahvistumiselle ja kehittymiselle (Ilander & Pethman 2006, 23). Fyysinen kuormitus aiheuttaa nesteen haihtumista, glykogeeni- ja rasvavarastojen hupenemista sekä aminohappojen käyttöä energiaksi. Voimaharjoittelun aiheuttamat mikrotraumat kääntävät lihasten proteiinitasapainon negatiiviseksi, jolloin lihasproteiineja hajoaa enemmän kuin niitä muodostuu. Ravitsemuksellinen tasapaino ja kehittymiselle otollinen hormonaalinen tila, ovat perusedellytyksiä harjoituksesta palautumiselle. Käytännössä tyhjenneet energiavarastot tulee täyttää ravitsemuksen avulla ja nestetasapaino korjata. (Borg ym. 2004, 54, 278 - 279; Niemi 2010, 337.)

Ravinnon hiilihydraatit täydentävät harjoituksen aikana hupenneita glykogeenivarastoja ja pysäyttävät harjoituksen jälkeisen lihasten negatiivisen proteiinitasapainon. Hiilihydraatti lisää anabolisen insuliinihormonin eritystä, joka estää proteiinien hajoamista energiaksi. Pelkkä hiilihydraatti ei yksinään kuitenkaan riitä lisäämään proteiinisynteesiä merkittävästi, joten anabolisen vaikutuksen saamiseksi tarvitaan myös proteiinia. Hiilihydraattia ja proteiinia sisältävä palautusjuoma onkin tehokas ja nopea tapa kääntää negatiivinen lihasproteiinitasapaino positiiviseksi. Palautusjuoman on todettu myös hyödyttävän terveyttä vähentäen loukkaantumisia, ylläpitävän vastustuskykyä, nopeuttamalla palautumista ja vähentämällä lihaskipuja kovien harjoitusjaksojen aikana. (Ilander & Mursu 2006, 390.)

Hulmi ym. (2011) viittaavat artikkelissaan Cribbin ym. (2006), Hartmanin ym. (2007), Philipsin ym. (2009) ja Tangin ym. (2009) tutkimuksiin maidon hera ja kaseiiniproteiinien vaikutuksista. Koska heran ja kaseiinin aminohappokoostumukset ovat korkeat, ovat ne osoittautuneet tehokkaiksi valinnoiksi mm. palautusjuomiin. Ainakin voimaharjoituksen yhteydessä heraa ja kaseiinia voidaan pitää toimivampana vaihtoehtona

kuin esimerkiksi muutoin mainiota soijaa. Lihaskasvun näkökulmasta tarkasteltuna maidon proteiinifraktioista hera näyttäisi olevan kaseiini tehokkaampi proteiinisynteesin lisääjä voimaharjoittelun yhteydessä. Hera sisältää 12 % leusiiniaminohappoa, jolla on merkittävä osuus proteiinisynteesissä. Proteiineista lisää luvuissa 5,2 ja 5,5. (Hulmi ym. 2011, 701 - 702.)

4.5 Lihashuolto

Voimaharjoittelun ollessa pääosin anaerobista liikuntaa, ei tule laiminlyödä aerobisen liikunnan tai osuutta. Reipas kävely, uinti, hölkkä tai pyöräily ovat hyviä oheisharjoitteita, joissa sydän- ja verenkiertoelimistö saa enemmän räsitusta. Lisäksi aerobinen kestävyyskunto toimii pohjana hyvälle fyysiselle kunnolle. Voimaharjoittelijan kannattaa kuitenkin välttää aerobisia äärisuorituksia, koska niiden on todettu haittaavan kehitystä voimaharjoittelussa (Sundell 2012, 21; UKK-instituutti 2012a). Lisäksi voimaharjoittelun yhteydessä suoritettava alku- ja loppuverryttely sekä riittävä lepo, optimaalinen ravitseminen, venyttely ja hieronta ovat myös osa lihashuoltoa. (Sundell 2012, 22 - 23.)

5 VOIMAHARJOITTELIJAN RAVITSEMUS

Ravinnosta saatavat ravintoaineet ovat erilaisia orgaanisia ja epäorgaanisia yhdisteitä, joihin lukeutuvat hiilihydraatit, proteiinit, rasva, vitamiinit, kivennäisaineet ja vesi. Hiilihydraattien, proteiinien, rasvojen ja alkoholin katsotaan kuuluvan ns. energiaravintoaineisiin, koska näistä elimistö pystyy muodostamaan energiaa erilaisten prosessien tapahduttua. Esimerkiksi rasvoista ja proteiineista elimistö muodostaa välttämättömiä amino- ja rasvahappoja ja kokonaisuutena energiaravintoaineista saadaan tärkeitä vitamiineja ja kivennäisaineita. (Niemi 2010, 319; Terveyskirjasto Duodecim 2013a.)

Niin kuin tavallisenkin ihmisen kohdalla myös paljon energiaa tarvitseva ja kuluttava henkilö voi käyttää lautasmallia aterioiden koostamiseen. Aterioiden kokoa kannattaa kuitenkin laajentaa energian tarpeen mukaisesti. Helppo tapa on ottaa toiselle lautaselle salaattia, kasviksia tai hedelmiä ja toiselle lautaselle perunaa, lihaa, kalaa, tai niiden

vastineita. Ruokajuomaksi voi valita vettä, maitoa tai piimää. Juomalaseja sekä leipäviipaleita voi ottaa aterialle useamman. (Iländer & Pethman 2006, 23.)

5.1 Hiilihydraatit

Hiilihydraatit muodostuvat hiilestä (C), vedystä (H) ja hapesta (H₂O). Hiilihydraattimolekyylin yleisin rakenne on CH₂On. Hiilihydraatit muodostavat suurimman yksittäisen ravintoaineryhmän. Ravinnon hiilihydraatit muodostuvat pääasiallisesti sokerista, tärkkelyksestä ja ravintokuidusta. Sokereita ovat mono- ja disakkaridit, glukoosi, fruktoosi, laktoosi ja maltoosi. Glukoosi, eli verensokeri on ravinnon tärkein hiilihydraatti ihmisen aineenvaihdunnan kannalta, ja se toimii myös ihmisen pääasiallisena polttoaineena. Yhdestä grammasta hiilihydraattia energiaa saadaan noin 4 kcal. Osa hiilihydraateista käytetään suoraksi energiaksi ja osa varastoidaan. (Niemi 2010, 327, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2013a.)

Sylki sisältää amylaasia, joka aloittaa ruoan tärkkelyksen pilkkomisen heti suussa. Ruoan sisältämiä monosakkarideja saattaa imeytyä hieman jo suun limakalvojen kautta elimistöön. Ruokamassa siirtyy mahalaukun kautta eteenpäin ohutsuoleen, jossa hiilihydraattien varsinainen pilkkoutuminen alkaa. Ohutsuolen epiteelisolujen pinnalla olevat entsyymit pilkkovat hiilihydraatit monosakkarideiksi, jotka pääsevät siirtymään eteenpäin verenkiertoon päästyään epiteelisoluun. Verenkierrossa monosakkarideista glukoosi on ainut sokeri, jolle ei tapahdu jatkoprosessointia. Maksa muuntaa fruktoosin ja galaktoosin glukoosiksi energiantuottoa ja glykokeenivarastointia varten. Kun verensokeri pienenee, glykokeenia siirretään maksasta glukoosiksi verenkiertoon. Näin kudokset, erityisesti aivot saavat glukoosia energianlähteeksi. Lihasten omista glykokeenivarastoista vapautetaan taas glukoosia energiaksi lihaksille. Haiman erittämä insuliinihormoni säättää verensokerin tasoa, jolloin kudokset saavat tasaisesti energiaa. (Borg ym. 2004, 37; Niemi 2010, 327.)

Voimaharjoittelijan ravitsemuksessa hiilihydraattien riittävä nauttiminen on tärkeää, koska glykokeenivarastot varmistavat kudosten energiansaannin ja verensokerin ylläpidon kuormituksen aikana. Suurella intensiteettitasolla suorituskyky on olennaisesti riippuvaista lihasglykokeenin määrästä. Mikäli hiilihydraattien osuus jää alle 30 prosentin päivittäisestä kokonaisenergiasta, tapahtuu lihasten glykokeenitasoissa keskimäärin 30 - 50 prosentin lasku. Tällöin kuormituksen alkaessa lihasten glyko-

geenivarastoissa on vain 150 - 200 g glykogeenia. Mikäli glykogeenivarastot ovat vähäiset, kovan harjoittelutehon ylläpito vaikeutuu ja voima- ja nopeusominaisuuksissa tapahtuu heikkenemistä. Hiilihydraattien saantia ei tule rajoittaa liikaa siinäkään mielessä, koska liian alhaisen saannin takia tiiviin harjoittelurytmin ylläpito ja kehittyminen voivat hidastua. (Borg ym. 2004, 45; Ilander & Mursu 2006, 385; Niemi 2010, 331.)

Riittävä hiilihydraatin saanti on tärkeää voimaharjoittelijan kannalta myös senkin takia, koska riittävän hiilihydraatin saannin aikana kehon ei tarvitse uudismuodostaa glukoneogeneesissa glukoosia, proteiinien aminohapoista. Näin ollen proteiinien aminohapot pääsevät kulkemaan nopeammin lihassoluihin, jolloin lihaksen massa- ja voimaominaisuudet pystyvät kehittymään vaivattomammin. Hiilihydraattien saanti lisää myös anabolisen insuliinihormonin erityystä, joka edistää proteiinien aminohappojen kulkeutumista lihassoluihin. (Ilander & Mursu 2006, 385 - 386.)

Voimaharjoittelijan hiilihydraattien kulutus ja tarve eivät ole yhtä suuria kuin kestävyystyypisissä lajeissa. Hiilihydraatin kulutus kuitenkin kasvaa, jos voimaharjoitteluun yhdistetään nopeusvoima, voimakestävyys tai kuntopiirimäisiä harjoitteita. Hiilihydraattien tarve energiantuotannossa kasvaa, kun kuormituksen teho nousee yli 50 % VO₂max:sta. (Borg ym. 2004, 45; Ilander & Mursu 2006, 385.)

Voimaharjoittelijan hiilihydraatin päivittäinen tarve on 5 - 6 g/kg. Määrä on kuitenkin hyvä suhteuttaa harjoittelun tehoon, keston ja luonteeseen. Hiilihydraattien saantia ei tule karttaa lihomisen pelon vuoksi, koska paljon kuluttava elimistö tarvitsee polttoainetta, eivätkä hiilihydraatit pääse helposti varastoitumaan rasvaksi. Hiilihydraattien laatuun tulee kuitenkin kiinnittää huomioita. Hyviä lähteitä ovat ns. hitaat hiilihydraatit, jotka pitävät verensokerin pitkään ja tasaisesti koholla. Näitä ovat esim. täysjyvätuotteet (puurot ja täysjyväleivät), kaurapuuro, ruisleipä, tumma riisi, hedelmät, kasvikset ja marjat. Lisäksi täysjyvätuotteet ja kasvikset sisältävät runsaasti vatsantoininnan kannalta tarvittavaa ravintokuitua. Nopeat, korkean glykemia-indeksin omaavat ns. höttöhiilihydraatit saavat aikaan nopean verensokerin nousun, jolloin insuliinihormonia erittyy runsaasti. Insuliini kuljettaa glukoosin nopeasti soluihin, jonka seurauksena verensokeri laskee nopeasti ja kohta on taas näläntunne. Helppo tapa välttää edellä mainittua ilmiötä on karsia ruokavaliosta vähemmäksi sokeria ja tärkkelystä

sisältäviä hiilihydraatin lähteitä, kuten valkoisia viljoja, virvoitusjuomia sekä pastaa. (Iländer & Mursu 2006, 386; Niemi 2010, 331; Sundell 2012, 112.)

5.2 Proteiinit

Proteiinit muodostuvat yhteensä 20 eri aminohaposta, ja niiden ketjuista. Kahdestakymmenestä aminohaposta 10 on ihmiselle välttämätöntä. Elimistö ei kykene itse valmistamaan näitä välttämättömiä aminohappoja, joten ne täytyy saada ravinnosta. Aminohappojen tehtävä on toimia kudosten- ja entsyymiproteiinien rakennusaineena, ne toimivat myös hermostollisissa välittäjäaineissa ja hormonien esiasteina. Grammassa proteiinissa energiaa on 4 kcal. Elimistö ei voi varastoida proteiineja erikseen, vaan ylimääräisestä proteiinista muodostuu rasvakudosta. (Terveystieteiden tutkimuskeskus 2013a.)

Aminohapot voidaan luokitella biokemiallisen rakenteensa, tai vaikutustapojensa mukaan glukoneogeenisiin ja ketogeenisiin. Glukoneogeenisista aminohapoista voidaan uudismuodostaa glukoneogeenisissa glukosia, eli verensokeria. Ketogeenisista aminohapoista muodostetaan puolestaan sitruunahappokierron yhdisteitä, eli ne voidaan siirtää suoraan energiantuotantoon. Jotkin aminohapot voivat puolestaan osallistua energiantuotantoon molemmiin tavoin. Kahdestakymmenestä aminohaposta voidaan muokata lukemattomia peptidejä, eli aminohappoketjuja, joilla on lukemattomia erilaisia vaikutuksia elimistössä. Elimistön monet yhdisteet, kuten hormonit koostuvat lähinnä aminohappoketjuista. (Borg ym. 2004, 49 - 51; Niemi 2010, 334.)

Ravinnosta saatavat proteiinit sisältävät happea, (O) hiiltä, (C) typpeä, (N) ja vetyä (H). Lisäksi suurimmassa osassa proteiineista on rikkiä (S) ja myös muita alkuaineita. Ravinnon proteiini-lähteet voidaan luokitella aminohappokoostumuksensa mukaan laadukkaisiin ja heikompiin. Kaikkia tarvittavia aminohappoja saadaan korkealuokkaisista elintarvikkeista, heikkolaatuissa elintarvikkeissa aminohappoja on niukasti tai ei lainkaan. Saantilähteen ollessa heikkolaatuista, voi proteiinisynteesi olla silti alentunut, vaikka proteiinia syötäisiin yli asiantuntijoiden asettamien tarverajojen. Laadukkaita proteiini-lähteitä ovat käytännössä kaikki eläinkunnan tuotteet, niiden korkean aminohappokoostumuksensa ansiosta. Eläinkunnan tuotteiden nauttimisessa pitää kuitenkin muistaa kohtuus, koska esimerkiksi maitotuotteiden rasvahapoista 60 - 70 % on tyydyttynyttä. Vihanneksista palkokasvit, kuten herneet, linssit ja pavut sisältävät

tävät proteiinia. Kaikki välttämättömät aminohapot voidaan saada ravinnosta myös ilman eläinkunnan tuotteita, syömällä palkokasvien lisäksi viljoja. (Niemi 2010, 334 - 335; Terveystieteiden tutkimuskeskus 2013d.)

Voimaharjoittelijan kannalta riittävä proteiinien saanti ravinnosta on tärkeää, koska proteiinien tarve kasvaa suhteessa fyysisen aktiivisuuden kanssa ja kuormituksen aikana energiaa tuotetaan myös proteiinien aminohapoista. Energiantuotannon osuus on normaalisti noin 5 % luokkaa, mutta osuus kasvaa, mikäli energian ensisijaisena lähteenä toimivat glykogeenivarastot ovat vähäiset. Suurempi kokonaisenergiankulutus johtaa suurempaan proteiinin- ja energiantarpeeseen, koska jo osa entsyymitoiminnan ja kudosten proteiineista kulutetaan harjoiteltaessa energiaksi. (Borg ym. 2004, 54; Ilander & Mursu 2006, 384.)

Lihaskudoksessa tapahtuu jatkuvasti hajoamista, (katabolia) tai jälleenrakentumista (anabolia). Kun lihas pääsee anabolisissa olosuhteissa kasvamaan, kutsutaan ilmiötä hypertrofiaksi. Hypertrofiassa lihassolun poikkipinta-ala kasvaa. Tarkemmin katsottuna hypertrofiassa lihaksen supistuvien (kudos) proteiinien määrä lisääntyy. Raskas fyysinen kuormitus aiheuttaa lihaskudoksen kataboliaa. Tämän vuoksi etenkin pian voimaharjoituksen jälkeen on hyvä taata riittävä proteiininsaanti. Mikäli voimaharjoituksen tavoitteena on lihaskudoksen hypertrofia, on positiivinen proteiinitasapaino yksi vaadittavista tekijöistä. Voimaharjoittelijan proteiinin tarvetta lisää merkittävästi lihassolujen mikrotraumojen korjaantuminen. (Ilander & Mursu 2006, 384 - 390; Niemi 2010, 337.)

Lemonin (2000) mukaan voimaharjoittelijan proteiinin tarve nousee inaktiivisen ihmisen 0,8g:sta, 1,6- 1,8g/ kg:aan vuorokaudessa. Tällaisilla proteiinin saantimäärillä ei ole haitallisia vaikutuksia terveyteen, koska terve munuainen pystyy erittämään ylimääräisen tyypin vaivattomasti pois. Myös Sundell (2010) nostaa artikkelissaan esiin proteiinin turvallisuuden. Vaikka proteiinin rajoittaminen voi olla sopivaa munuaissairauksien hoidossa, ei ole olemassa merkittäviä todisteita korkean proteiinin haitallisuudesta terveiden ihmisten munuaistoiminnalle. Lisäksi monet tutkimukset ovat osoittaneet, että fyysisesti aktiivisten kuntoliikkujien ja urheilijoiden proteiinin tarve on suurempi. Ylisuurista, reilusti yli 2,0 g / kg/ vrk. määristä ei ole kuitenkaan hyötyä, koska määrää ei kyetä käyttämään lihasmassan tai muun rasvattoman kehonosan kasvattamisessa, jolloin ylimääräinen proteiini varastoituu tällöin rasvakudokseksi. Tut-

kimukset osoittavat yleensä myös, että saantitason ylityttyä reilusti, ei proteiinisynteesi kiihdy enää merkitsevästi, eikä proteiinin saannin kohtuuttomalla lisäämisellä ole muutoinkaan hyödyttäviä vaikutuksia. Proteiinin tarpeen määrä on hyvin kiistelty asia ja urheilijat uskovatkin suurempien annosten olevan hyödyllisiä. Nyrkkisääntönä on hyvä pitää 1,5- 2,0 g/ kg/ vrk kokonaissaantia, joka on vallitseva ja monen eri lähteen puoltama, riittävä määrä voimaharjoittelijalle. (Borg 2004, 54 - 55; Lemon 2000, 515; Sundell 2010, 4; Sundell 2012, 105 - 106.)

Proteiinivoittoisen ravinnon saanti yhdistettynä voimaharjoitteluun, on osoittanut lähes kaikissa tutkimuksissa lisäävän nuorilla naisilla sekä miehillä lihassolujen hypertrofiaa ja rasvattoman kehonpainon määrää. Kerta-annoksina proteiinia kannattaa ottaa 15 - 30g. Hyviä proteiinin lähteitä ovat liha kala, kananmuna, maitotuotteet, pähkinät ja siemenet. Punaisessa lihassa ja maitotuotteissa on kuitenkin paljon tyydytynyttä rasvaa joten terveellisempiä ja vähärasvaisempia vaihtoehtoja ovat erityisesti siipikarjan liha ja kala. Punaisen lihan kohtuullista syöntiä ei tarvitse karttaa liikaa, sillä kohtuullinen lihansyönti on turvallista ja se tehostaa enemmän proteiinisynteesiä korkeamman aminohappokoostumuksensa ansiosta, kuin esimerkiksi kasvikunnan proteiini lähteet. Punaisen lihan runsas kulutus on yhteydessä mm. sydänkuolleisuuden, mutta näyttö punaisen lihan vaarallisuudelle yhdistyy monissa väestötutkimuksissa siihen seikkaan, että tutkimuksissa aineistona toimineina ihmisillä olisi muutoinkin parannettavaa elämäntavoissaan. Hulmi ym. (2011) nostaa artikkelissaan esiin mm. Bernsteinin ym. (2010) ja Crossin ym. (2009) tutkimukset joissa tulee ilmi, että punaisen lihan runsas kulutus on yhteydessä myös runsaampaan tupakointiin, korkeaan verenpaineeseen, hyperkolesterolemiaan, transrasvojen syöntiin sekä alhaisempaan fyysiseen aktiivisuuteen ja vitamiinien saantiin. (Bernstein ym. 2010, 2, 5 - 6; Borg ym. 2004, 54; Cross ym. 2009, 7 - 8; Hulmi ym. 2011, 701; Lemon 2000, 514; Niemi 2010, 337 - 338.)

5.3 Rasvat

Kaiken ravinnon sisältämien rasvaliukoisten aineiden yhteismäärää kutsutaan kokonaisrasvaksi. Suurin osa ravinnon kokonaisrasvasta on triglyserideinä, mutta joukossa on myös fosfolipidejä ja steroleita. Rasvan pääasiallinen tehtävä on toimia solujen rakennusaineena, osallistua hormoni- aineenvaihduntaan ja kasvuun, sekä hermoston

toimintaan. Gramma rasvaa sisältää noin 9 kcal energiaa. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2013a.)

Ravinnossa erilaisia rasvahappoja esiintyy noin 20 ja ne luokitellaan rasvahappoketjuna mukaan lyhyisiin, keskipitkiin ja pitkiin rasvahappoihin. Rasvahapon ns. pituus riippuu rasvahapon sisältämien hiiliatomien määrästä. Lyhyet rasvahapot sisältävät 2-4 hiiliatomia, keskipitkät 6 - 10 ja pitkät 12 - 26. Suurin osa ravinnosta saatavista rasvahapoista on pitkiä rasvahappoja. Hiiliatomien hiiliketjun rakenne määrittelee rasvahapon aineellisen koostumuksen, rasvahapot jaetaan hiiliketjun ns. kaksoissidoksen perusteella karkeasti tyydyttyneisiin, kertatyydyttymättömiin ja monitydyttymättömiin rasvahappoihin. Tyydyttynyt rasvahappo on olomuodoltaan kovaa, koska se ei sisällä kaksoissidoksia. Kertatyydyttymätön rasvahappo on olomuodoltaan hieman pehmeämpää, koska siinä kaksoissidoksia on vähintään kaksi. Monitydyttymättömissä rasvahapoissa kaksoissidoksia on useita. Mitä enemmän kaksoissidoksia on, sitä pehmeämpää rasva on olomuodoltaan. Kasvi- ja kalarasvat ovat pääosin pehmeitä ja öljymäisiä ja eläinkunnan tuotteiden rasva on pääosin tyydyttynyttä. (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos 2013a; Olympiakomitea 2013). Ihmisen suurin energiavarasto muodostuu rasvasta. Ravinnosta saatavat rasvat sisältävät myös rasvaliukoisia vitamiineja, jotka ovat elimistölle tärkeitä. Rasva myös suojelee elintärkeitä elimiä ja suojaa kehoa lämmönhukalta. (Niemi 2010, 339.)

Lisääntyneen fyysisen aktiivisuuden seurauksena välttämättömien rasvahappojen tarve ei kasva erityisesti. Rasvan riittävä saanti taataan yleisesti vähäiselläkin kasviöljyjen tai välttämättömiä rasvahappoja sisältävien elintarvikkeiden käytöllä. Rasvan saannilla on kuitenkin merkittäviä hormonaalisia vaikutuksia elimistössä. Liian niukka rasvan saanti voi pienentää elimistön anabolista potentiaalia, esimerkiksi laskemalla testosteroni- ja kasvuhormonipitoisuuksia. Lisäksi on havaittu että vähärasvainen ruokavalio (alle 20 % E) yhdistettynä kovaan harjoitteluun johtaa pitkään jatkuessaan lihasten pienentyneisiin sisäisiin rasvavarastoihin, mikä muodostaa fyysiselle suorituskyvylle rajoittavan tekijän. (Borg ym. 2004, 61 - 62; Ilander & Mursu 2006, 386; Niemi 2010, 341 - 342.)

Kuormituksen aikana rasvoja käytetään energiantuotantoon keskimäärin 50 - 55 % verran. Rasva on keskeinen energianlähde matalalla harjoitusteholla, ja rasvan käytön osuus laskee harjoituksen tehon kasvaessa. Kuormituksen ollessa alle 60 % /

VO₂max, rasvakudoksen sisältämää varastorasvaa kyetään käyttämään energiantuotannossa. Harjoitustehon yhä noustessa energiaa voidaan tuottaa lihasten sisäisistä rasvavarastoista, mutta tehon kasvaessa yhä, hiilihydraattien osuus nousee energiantuotannossa merkittävimmäksi. (Borg ym. 2004, 61.)

5.4 Vitamiinit, kivennäis- ja hivenaineet

Vitamiinit muodostuvat erilaisista orgaanisista yhdisteistä. Vitamiinit jaetaan rasva- ja vesiliukoisiin. Rasvaliukoisiksi vitamiineiksi luokitellaan A-, D-, E- ja K- vitamiini. Rasvaliukoiset vitamiinit ovat varastoituneena tavallisesti maksaan ja rasvakudokseen. Tämän vuoksi rasvaliukoisten vitamiinien päivittäinen saanti ei ole välttämätöntä, ja mahdolliset puutoksista johtuvat toimintahäiriöt ilmenevät pidemmän ajan saatossa. Ruoansulatuskanavassa rasvaliukoiset vitamiinit pystyvät samanaikaisesti imeytymään ainoastaan rasvan kanssa, ne eivät siis liukene veteen. Vesiliukoisia vitamiineja ovat kahdeksan B- ryhmän vitamiinia sekä C- vitamiini. (Aro ym. 2012, 90, 132.)

Verraten rasvaliukoisiin vitamiineihin, vesiliukoisilla vitamiineilla ei ole olemassa varsinaisia myrkyllisyysrajoja, koska munuaiset erittävät ylimäärän virtsan kautta pois elimistöstä. Kuitenkin kohtuuton C- ja B- vitamiinin saanti voivat aikaansaada erilaisia oireita, kuten ripulia ja pahoinvointia. Oireet ovat kuitenkin ohimeneviä ja vesiliukoisia vitamiineja on melkein mahdotonta saada liikaa tavallisesta ravinnosta. (Niemi 2010, 343.)

Kivennäisaineet muodostuvat hivenaineista ja makrokivennäisistä. Kivennäisaineisiin luetaan natrium, kloridi, magnesium, kalium, kalsium ja fosfori. Hivenalkuaineita ovat mm. sinkki, kupari, rauta, seleeni, jodi, mangaani ja molybdeeni. Kivennäisaineet ovat välttämättömiä elimistön fysiologisten toimintojen kannalta, sillä elimistö ei pysty niitä itse tuottamaan (lukuun ottamatta auringosta saatavaa D-vitamiinin esiastetta). Fysiologisten toimintojen kannalta tärkeitä kivennäisaineita on kaikkiaan 20. Elimistössä niillä on tärkeitä tehtäviä, kuten toimia happo- emästasapainon säätelyssä, aineenvaihdunnassa sekä hermoston, lihaksiston ja sisäelinten toiminnassa. Kivennäis- ja hivenaineet toimivat myös luuston rakennus- ja hajoamisprosessissa ja ne osallistuvat elimistön nestetasapainon säätelyyn. (Aro ym. 2012, 132 - 133; Niemi 2010, 356.)

Minkä tahansa vitamiinin tai kivennäisaineen puutostila elimistössä vaikuttaa suorituskykyyn sekä terveyteen heikentävästi. Eritoten henkilöt, jotka liikkuvat runsaasti ja

joilla kokonaisenergian saanti on vähäinen, altistuvat herkemmin ravintoainepuutoksille. Riittävä vitamiinien, kivennäis- ja hivenaineiden saanti varmistuu riittävällä, laadukkaalla ja monipuolisella syömisellä. Säännöllinen raskas fyysinen kuormittuminen kasvattaa vitamiinien tarvetta. Monipuolisesta ruokavaliosta kaikkia vitamiineja voidaan kuitenkin saada tarpeeksi. Ravinnerikkaita vitamiinien- ja kivennäisaineiden lähteitä ovat kasvikset, hedelmät, täysjyväviljatuotteet, siemenet, pähkinät, lihatuotteet ja maitovalmisteet. Mikäli ruokailu on yksipuolista, voidaan apteekista saatavilla monivitamiinivalmisteilla taata riittävä vitamiinien saanti. (Borg ym. 2004, 77, 87; Ilander 2010; Niemi 2010, 356.)

TAULUKKO 3. Liikkujan kannalta keskeiset vitamiinit (Borg ym. 2004, 77; Finnravinto 2012, 119 - 122; Terveyden ja Hyvinvoinnin Laitos 2013a)

Vitamiini	Vaikutus	Saantilähde
A-vitamiini	Solujen kasvu, vastustuskyky, hämäränäkö	Maitotuotteet, ravintorasvat, kasvikset ja maksa.
Tiamiini	Energia-aineenvaihdunta ja hermo-lihasyhteistyö	Täysjyvävilja, sianliha ja pavut.
Riboflaviini	Energia-aineenvaihdunta ja rautatasapaino	Maito, liha ja pavut.
Niasiini	Energia-aineenvaihdunta	Täysjyvävilja ja pähkinät.
Pyridoksiini	Energia-aineenvaihdunta	Täysjyvävilja, sianliha, siipikarja ja kala.
Foolihappo	Veren hemoglobiinin synteesi	Kasvikset, hedelmät, marjat, täysjyvävilja, pavut ja maksa.
Kobalamiini	Veren hemoglobiinin synteesi	Kala, liha, maito ja maksa.
C-vitamiini	Vastustuskyky	Kasvikset, hedelmät ja peruna.
D-vitamiini	Rasitusmurtumien ehkäisy	Kalat, vitaminoidut maitotuotteet sekä margariinit ja kasvisrasvaveitteen.
E-vitamiini	Antioksidantti	Kasvisöljyt, täysjyvävilja ja pähkinät.

TAULUKKO 4. Liikkujan kannalta keskeisimmät kivennäisaineet (Aro ym. 2012, 132 - 133; Borg ym. 2004, 77, 87; Finnravinto 2012, 119 – 121; Terveiden ja Hyvinvoinnin Laitos 2013a.)

Kivennäisaine	Vaikutus	Saantilähde
Rauta	Liikunta lisää tarvetta, keskeinen tehtävä osallistua hapenkuljetukseen.	Liha, sisäelimet ja täysjyvävilja.
Kalium	Verenpaineen säätely ja lihasten toiminta.	Maitotuotteet, kasvikset, erityisesti peruna.
Kalsium	Luuston rakennusaine, lihassupistus solujen väliin viestintään.	Maitotuotteet, kala sekä lehtivihannekset.
Natriumkloridi (suola)	Lihasten toiminta, kehon nestetasapainon ja osmoottisen paineen säätelyyn. Liiallinen saanti nostaa verenpainetta.	Vilja- ja lihavalmistet
Magnesium	Tärkeä elektrolyytti, kramppeja ehkäisevä vaikutus.	Täysjyvätuotteet, kasvikset, liha ja sisäelimet.

Antioksidantit ehkäisevät kehossamme oksidanttiyhdisteiden syntyä. Oksidanttiyhdisteet eli hapettumisen aiheuttajat ovat nk. vapaita radikaaleja, joilla on kyky tuhota kehomme rakenneosia sekä yhdisteitä, kuten esimerkiksi solukalvoja. Vapailla radikaaleilla on monia haittavaikutuksia. Yhdistävä tekijä näillä haittavaikutuksilla on, että kun vapaat radikaalit reagoivat jonkin yhdisteen kanssa, muuttavat ne yhdisteen kokoa tai muotoa, jolloin niiden toiminta voi häiriintyä. Solun pintaan tulee arviolta miljoona iskua sekunnissa vapaiden radikaalien toimesta. Mikäli antioksidanttipuolustus ei ole solussa riittävä, voi solun pinta tai jopa koko solu tuhoutua. Fyysisesti aktiivisella ihmisellä, jolla on suurempi hapenkulutus, vapaiden radikaalien tuotanto kasvaa. Vapaiden radikaalien määrän kasvua kehossamme kutsutaan oksidatiiviseksi stressiksi. Kova fyysinen kuormitus on yksi tekijä, joka lisää oksidatiivista stressiä. Kovasta fyysisestä rasituksesta on epäilty aiheutuvan kudostuhoa ja kuormituksen jälkeistä lihasarkuutta, josta voi seurata myös altistuminen sairastelulle tai infektioalttiudelle. Antioksidanttipuolustus kehossamme jaetaan kahteen osa-alueeseen. Näitä

ovat elimistön antioksidanttientsyymeihin ja antioksidanttiominaisuuksia sisältävät aineenvaihduntatuotteet sekä ravinnosta lähtöisin olevat antioksidantit. Ravinnosta saatavia antioksidantteja ovat esimerkiksi mineraalit sekä E- ja C-vitamiini, joista antioksidanttientsyymien toiminta on riippuvaista. Kaikkia antioksidantteja ei saada ravinnosta riittävästi, jolloin on turvauduttava ravintolisiin. Antioksidanteista mm. (N-) asetyyli- (L-) kysteiini ja (alfa) lipoiinihappo saadaan ravintolisien avulla sekä molemmilla on lisäävä vaikutus glutaionin määrään. Kehon antioksidanttien määrää on arveltu lisäävän myös ravinnon muut kysteiinilähteet kuten proteiinit (erityisesti heraproteiini), mutta tästä ei ole vielä tarpeeksi näyttöä. Hyvä esimerkki antioksidanttien vaikuttavuudesta nousee Barnesin ym. (2012) tutkimuksessa, jossa 2 ryhmää suorittivat etureisille todella kuormittavaa voimaharjoitusta. Ryhmille annosteltiin mustikkapirtelöä tai placeboa 5 tuntia ennen, välittömästi voimaharjoituksen jälkeen ja 10 tuntia voimaharjoituksen jälkeen. 12:sta, 36:n ja 60 tunnin jälkeen voimaharjoituksen etureisistä mitattiin huippu vääntömomentti eksentrisesti ja konsentrisesti. Lisäksi verestä mitattiin oksidatiivinen stressin ja tulehduksen pitoisuus. Mustikkapirtelöä saaneilla henkilöillä havaittiin 60 tunnin jälkeen merkittävä voimaharjoituksesta palautuminen, lihasvoiman lisääntyminen ja oksidatiivisen stressin/tulehduksen lievennyminen. Mustikan sisältämä suuri antioksidanttimäärä lievitti tulehdusta ja neutralisoi oksidatiivista stressiä. (Barnes ym. 2012, 2 - 5.)

5.5 Lisäravinteet

Lisäravinteet ovat suunniteltu kirjaimellisesti täydentämään ruokavaliota. Niiden käytön helppous ei saa olla syynä sille, että perustana toimiva ruokavalio saa pienemmän roolin ruokailujen toteuttamisessa. Lisäravinteita oleellisempia asioita ovat kokonaisen energian saanti sekä ruokailujen ajoitus. Myös liikunnan intensiteetti, kesto, sukupuoli ja yksilökohtaiset tavoitteet ovat tekijöitä, joihin tulee kiinnittää huomiota harkittaessa käyttöä. Tavoitteellisten aktiivikuntoilijoiden ja urheilijoiden on todettu hyötyvän lisäravinteiden käytöstä. Hulmi ym. (2011) suosittelevat valikoimaan lisäravinnemarkkinoilta tarpeen tullen länsimaisia lisäravinteita ja luontaistuotteita, mahdollisten kemiallisten epäpuhtauksien varalta, sillä ravintolisiltä ei vaadita samoja laatukriteereitä, kuten lääkkeitä. (Hulmi ym. 2011, 703.)

Lisäravinteet ovat suosittuja urheilijoiden keskuudessa ja niitä voi ostaa mm. apteekeista, kuntosaleilta ja kaupoista. Yleisesti lisäravinnemarkkinoilta löytyy todella pal-

jon erilaisia tuotteita, ja lupaukset nopeista tuloksista ja toimivuudesta ovat useasti liioiteltuja. Lisäravinteiden käyttöön liitetään monesti paljon vääristyneitä johtopäätöksiä ja asiayhteys sekoitetaan monesti kiellettyihin aineisiin, kuten dopingiin. Tavalliselle aktiivikuntoilijalle ja urheilijalle soveltuu mainiosti mm. hera- ja maitoproteiinit, sekä kreatiini. Edellä mainituilla on todettu myönteisiä vaikutuksia lihas-kunnon kehitykselle ja niitä on myös tutkittu paljon. Kreatiini on tutkituin urheiluravinnelisa. Kreatiinin käyttö on täysin turvallista, kun muistetaan noudattaa annoksia ja ihmisellä ei ole munuaissairauksia. Kreatiinin käytöllä löytyy tutkittua näyttöä lihasmassan- ja voiman, sekä harjoituksesta palautumisen nopeudessa. (Hulmi ym. 2011, 703; Sundell 2012, 115 - 116.)

Lemonin (2000) mukaan kreatiini lisäravinteena (285mg / kg) nosti suoritustehoa 3 - 5 vuorokauden aikana etenkin kun harjoitus toistettiin lyhytkestoisilla palautuksilla. Huomattiin myös, että yhdessä nautittuna kreatiini ja proteiini lisäsivät enemmän lihasmassaa voimaa, kuin pelkkä proteiinin nauttiminen voimaharjoituksen jälkeen. (Lemon 2000, 515). Kemiallisesti kreatiini eristettiin jo vuonna 1832. Kreatiini on elimistön luonnollinen yhdiste ja sitä on varastoitunut 95 % verran luurankolihasiin. ATP:ta on myös varastoituneena luurankolihasiin. ATP kuluu suorituksessa adenosinidifosfaatiksi. Kreatiini yhdistyy synteessissä fosfaattiin, muodostaen kreatiinifosfaattia, josta kreatiinikinaasin hajottamana vapautuu energiaa ATP:n uudelleenmuodostamiseen. Kreatiinifosfaatti mahdollistaa siis erittäin nopean ATP:n muodostuksen. Luurankolihasien omat ATP-varastot riittävät vain noin muutaman sekunnin lihastyöhön, kreatiinifosfaatin avulla energiaa voidaan muodostaa noin kymmeneksi sekunniksi. Käytännössä lyhytkestoisissa anaerobisissa suorituksissa suorituskyky nousee: Mm. voimaharjoittelussa mahdolliseksi muodostuu pidempi sarjakestävyys ja raskeampien harjoituskuormien käyttö, jolloin elimistölle voidaan antaa suurempi harjoitusvaste, lihasmassan- ja voiman kasvu kreatiinin käytön yhteydessä johtuvatkin todennäköisesti edellä mainituista ilmiöistä. Kreatiini lisäravinteena tarkoittaa yleensä kreatiinimonohydraattia, jota kuluttajan kannattaa markkinoilla myynnissä olevista kreatiineista valita. (Hulmi ym. 2011, 700 - 701; Sundell 2012, 120.)

Proteiineista maidon hera ja kaseiini näyttäisivät olevan tehokkaimmat kiihdyttämään proteiinisynteesiä, nopeuttamaan harjoituksesta palautumista ja kasvattamaan lihasmassaa sekä voimaa. Hulmi ym. (2011) nostavat artikkelissaan esiin Philipsin ym. (2009) tutkimuksen, jonka mukaan hera ja kaseiiniproteiini kasvattivat eniten kehon

rasvatonta painoa ja lihasvoimaa miehillä, voimaharjoittelun yhteydessä otettuna. Vertaisryhmien miehille annettiin heran ja kaseiinin tilalla soijaproteiinia, pelkkää hiilihydraattia tai lumevalmistetta. Heraproteiinin aikaansaama rasvattoman kehonpainon lisäys oli vaihteluvälillä 1,6 - 2,9 kg, kaseiinin 1,3 - 2,7 kg, soijaproteiinin 0,6 - 1,4 kg, hiilihydraatin ja lumevalmisteen 0,6 - 0,9 kg. Hulmi ym. (2011) viittaavat myös Buckleyn ym. (2010) sekä Hoffmanin ym. (2010) tutkimuksiin, joista nähdään myös että hera- tai maitoproteiinia nauttimalla voimaharjoituksen jälkeen, voidaan nopeuttaa harjoituksesta palautumista. (Hulmi ym. 2011, 700 - 701.)

Myös Hulmin (2009) suorittamassa tutkimuksessa ennen ja jälkeen voimaharjoituksen otettu, 15 gramman annos heraproteiinia kasvatti lihasmassaa ja lisäsi seerumin testosteronipitoisuutta, enemmän kuin verrokkiryhmällä, jolle ei annosteltu heraproteiinia. Heraproteiinia saaneilla vaikutus oli samanlainen nuorilla ja vanhemmilla miehillä. (Hulmi 2009, 40 - 43, 59 - 61.)

Beelenin ym. (2007) tutkimuksessa hiilihydraatin asteittainen lisäys palautusjuomaan ei lisännyt suhteellisesti proteiinisynteesiä. Voimaharjoituksen jälkeen koehenkilöt saivat joko pelkkää proteiinia, proteiinia ja vähän hiilihydraattia, sekä proteiinia ja runsaasti hiilihydraattia. Proteiinin määrä pysyi kaikissa annoksissa vakiona. Voimaharjoittelijalle palautusjuomassa hiilihydraatti ei näyttäisi olevan yhtä merkittävä kuin proteiini, mikäli hiilihydraatteja saadaan muutoin ravinnosta tarpeeksi. (Beelen ym. 2007, 833 - 834, 837 - 838; Hulmi ym. 2011, 700 - 701; Sundell 2012, 120.)

6 TUOTEKEHITYSPROSESSI

Alkuperäinen ajatuksemme oli suunnitella ja tuottaa koulumme kuntosalille opasvihko aiheestamme, joka olisi toiminut hyvänä ja kattavana tietopakettina kaikille kuntosalin käyttäjille. Opettajiemme ehdotuksesta päädyimme kuitenkin tuottamaan opasvihkon sijaan posterin koulumme kuntosalille, koska se tavoittaisi enemmän ihmisiä sen paremman näkyvyyden ja kiinnostuksen ansiosta. Opettajiemme mukaan posterin lisäksi koulun kuntosalille ajankohtainen tuotekehitys. Halusimme säilyttää posterin kattavana tietopakettina, jotta kohderyhmämme hyötyisi siitä mahdollisimman paljon ja saisi uusia oivalluksia kuntosaliharrastukseensa. Aihealueina voimaharjoittelu ja ravitsemus ovat laajoja ja se oli syy sille, miksi tekstiä muodostui etenkin aluksi pal-

jon posterin sisältöön. Opettajien ohjauksella saimme tekstiä hieman tiivistetyksi ja sitä kautta lukijaystävällisemmiksi.

Posterin sisällön valitsimme perustein: voimaharjoittelun toteutus ja voimaharjoittelun tuomat hyödyt olivat varsinaiset pääkohdat opinnäytetyössämme ja tuotekehityksessämme. Voimaharjoittelija tai muutoin fyysisesti aktiivinen ihminen tarvitsee enemmän kokonaisenergiaa ja ravintoaineita, jotta fyysistä kehitystä voisi tapahtua. (Lemon 2000, 514 - 515; Niemi 2010, 319). Tämän takia yhdistimme voimaharjoittelun toteutuksen kanssa lyhyet osiot merkittävimmistä ravinto aineista. Tietopakettityyppisen posterin valitsimme sen takia, koska aihe on laaja ja tekstiä liikaa karsimalla posterista olisi mielestämme tullut liian suppea sisällöltään. Ohjeet voimaharjoittelun tarkoituksenmukaisesta toteutuksesta ja voimalaji- taulukon sisällytimme posteriin sen takia, koska pyrimme siihen että kohderyhmämme ihmiset oivaltaisivat itse, mitä voimaharjoittelulta haluavat ja miten kukin heistä voisi hyötyä voimaharjoittelusta omassa elämässään. Valitsimme menetelmäksi tuotekehitysprosessin, koska halusimme tuottaa jonkin konkreettisen terveyttä edistävän tuotteen liittyen opinnäytetyömme aiheeseen. Halusimme samalla kehittää myös omaa osaamistamme terveystieteiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Tuotekehitysprosessin tekeminen antaa kokemusta jonkin tuotteen suunnittelusta työelämäämme varten.

Jämsä & Mannisen (2000) mukaan tuotekehitysprosessi koostuu viidestä eri vaiheesta. ”Tuotekehityksen ensimmäinen vaihe on ongelman tai kehittämistarpeen tunnistaminen, jota seuraa ideointi ratkaisujen löytämiseksi, tuotteen luonnostelu, kehittäminen ja lopuksi viimeistely” (Jämsä & Manninen 2000, 28). Valitsimme Jämsä & Mannisen (2000) lisäksi lähteeksi Koskinen-Ollonqvistin ym. (2001) teoksen Terveystieteiden suunnittelun ja arvioinnin oppaan, koska se sopi mainiosti posterin suunnitteluun.

6.1 Kehittämistarve

Jämsä & Mannisen (2000) mukaan sosiaali- ja terveystieteiden palveluja kehittäessä, on organisaatiossa käytetty eri menetelmiä, joilla on kehitetty laatua. Yksi menetelmistä on kerätä arviointitietoa nykyisistä palveluista. Toinen menetelmä on ongelmalähtöinen lähestymistapa, jossa jo käytössä olevaa palvelumuotoa parannellaan ja kehitetään eteenpäin. (Jämsä & Manninen 2000, 29.)

Tunnistimme meidän kehittämistarpeemme ongelmalähtöisen lähestymistavan avulla. Keskustelimme opinnäytetyötä ohjaavan opettajamme kanssa ja tulimme siihen lopputulokseen, että Eixiirin kuntosalipalvelua on tarvetta kehittää hieman eteenpäin, tekemällä kuntosalille ohjaava posterit. Oma tuotekehitysprosessimme lähti liikkeelle oman tiedon kehittämisestä sekä pyrkimyksestä välittää tietoa eteenpäin kohderyhmälle. Olemme huomanneet, että ihmiset ovat yhä enemmän kiinnostuneita omasta terveydestään aikaisempiin vuosiin nähden. Samaa mieltä on myös Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (2013), jonka mukaan suomalaisten elämäntavat ovat kehittyneet positiivisempaan suuntaan. Näitä ovat mm. ruokailutottumukset, vapaa-ajanliikunnan lisääntyminen sekä ylipainoisten kasvun pysähtyminen. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (2013) Suomalaisten aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveysraportin mukaan ylipainoisten osuus suomalaisista miehistä oli kuitenkin 59 % ja naisista 44 %. (Terveyden ja Hyvinvoinnin Laitos 2014b.)

6.2 Ideavaihe

Jämsä & Mannisen mukaan ideavaihe lähtee liikkeelle silloin, kun on saatu varmuus kehittämistarpeesta, mutta päätöstä ratkaisumallista ei vielä ole. Innovaatioilla sekä vaihtoehtoilta, on pyrkimys löytää ratkaisu sillä hetkellä ajankohtaisiin ongelmiin, jotka ovat usein paikallisia tai organisaatiokohtaisia. Etsittäessä ratkaisuja ongelmiin, voidaan käyttää erilaisia lähestymis- ja työtapoja, joista yleisimpiä ovat luovan toiminnan ja ongelmanratkaisun menetelmät. Esimerkiksi aivoriihi ja tuplatiimi sopivat hyvin sosiaali- ja terveysalalla työskenteleville. Palautetta ja aloitteita keräämällä sekä tallentamalla niitä ideapankkiin voidaan löytää myös erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja. (Jämsä & Manninen 2000, 35.)

Idea syntyi syyslukukaudella 2012, sen jälkeen kun opinnäytetyömme aihe alue tuli selville. Meitä molempia oli kiinnostanut ravitsemusasiat jo vuosia aikaisemmin, joten opinnäytetyön aiheeksi oli luontaista valita ravitsemukseen ja terveyteen liittyvä aihe. Mielessämme oli aluksi opasvihko koulun kuntosalille, joka sisältäisi tietoa ravinnosta ja voimaharjoittelusta. Kuitenkin opettajien ohjeistuksella päädyimme tekemään posterin, joka tavoittaisi enemmän lukijoita ja olisi kuntosalilla kaikkien nähtävillä. Ideoimme aiheita paperille aivoriihi-työskentelytapaa hyväksi käyttäen. Ideamme ohjasi pyrkimys edistää kohderyhmämme terveyttä ja hyvinvointia voimaharjoittelun

ja ravitsemuksen avulla. Terveellisellä ravitsemuksella ja samanaikaisella fyysisellä aktiivisuudella voidaan edistää terveyttä. (Fogelholm ym. 2014.)

6.3 Tuotteen luonnostelu

Jämsä & Mannisen mukaan luonnosteluvaihe voi alkaa, mikäli on syntynyt päätös siitä, minkä tyyppinen tuote on aikeissa suunnitella sekä valmistaa. Luonnosteluvaiheessa tulisi analysoida tekijät sekä näkökohdat, jotka toimivat ohjaavassa roolissa tuotteen suunnittelussa sekä valmistamisessa. Tuotteen laatu tulee turvata, kun otetaan huomioon ydinkysymykset eri osa-alueista suunnitteluvaiheessa. Laatu saadaan aikaiseksi, kun eri näkökohdat yhdistetään ja ne tehostetaan toistensa tukemiseksi. Tuotetta luonnosteltaessa tulee perehtyä kohderyhmään, jolloin otetaan selvää kohderyhmän terveyteen ja hyvinvointiin liittyvistä tarpeista sekä odotuksista. Päämääränä on käydä läpi, ketkä ovat tuotteen pääasialliset hyödynsaajat sekä selvittää minkälaiset ihmiset palvelua tai tuotetta käyttävät. Tuote palvelee tehokkaimmin käyttäjää, mikäli suunnittelussa on huomioitu käyttäjien tarpeet, taidot ja muut piirteet/ominaisuudet. (Jämsä & Manninen 2000, 43.)

Luonnostelussa lähdimme liikkeelle siitä, että posterin kieliasun tulimme pitämään mahdollisimman selkeänä, jotta jokainen lukija ymmärtäisi mistä posterissa on kyse. Myös kiinnostavuus on posterissa tärkeää ja pyrimme pääasiallisesti kuvien sekä julisteen koon avulla lisäämään kiinnostavuutta. Tutkimme monia postereita ja ohjeita terveysalan nettisivuilta, kuten esimerkiksi Suomen selkäliiton ja sydänliiton www-sivuilta. Sivustojen sisältämistä erilaisista postereista ja ohjeista välittyi lukijalle hillitty värien käyttö. Tämä näkyi selkäliiton sivuilla sinisen ja vihreän sävyinä, jotka ovat kylmiä ja rauhallisia värejä. Sydänliiton sivuilla temavärinä oli punainen, joka ei ole niin rauhallinen väri, mutta sivustosta ja kuvista välittyi lämminhenkisyys, rauhallisuus ja elämää kunnioittava asenne. Tekstit kuvissa ja ohjeissa olivat selkeitä sekä tekstin ja taustan kontrasti oli suuri, jotta teksti olisi helposti luettavaa. Asiat olivat käsitelty myös omissa osioissaan, eivätkä osiot sekoittuneet keskenään (Suomen Selkäliitto 2014; Suomen Sydänliitto 2014b). Ajattelimme tehdä omasta posteristamme pääsääntöisesti kattavan tietopaketin, jonka teksti on kuitenkin tiivistä. Ajattelimme käyttää värejä myös hillitysti ja koristaa julisteen pääsääntöisesti itse ottamin kuvin sekä koulun Mamk, ja Elixiri- logoilla. Posterin tekstipohja säilyy valkoisena, jotta teksti erottuu lukijan silmään paremmin.

Koskinen-Ollonqvistin ym. (2001) mukaan hyvän terveystavotteiden laatukriteereitä (taulukko 5) ovat: konkreettinen terveystavoite, sisällön selkeä esitystapa, helppolukisuus, helppo hahmoteltavuus, oikea ja virheetön tieto, sopiva tietomäärä, kohderyhmän selkeä määrittely, kohderyhmän kulttuurin kunnioittaminen, tekstiä tukeva kuvitus, huomiota herättävyys ja hyvä tunnelma. Mm. konkreettinen terveystavoite on Koskinen-Ollonqvistin ym. (2001) mukaan hyvän terveystavotteiden sisältöön liittyvä laatukriteeri. Aineistolle asetettava terveystavoite ohjaa sisällön muodostumista ja tarkentaa sitä. Hyvästä aineistosta lukija hahmottaa helposti mihin terveystavotteeseen tai ongelmaan aineisto liittyy ja ymmärtää mihin aineistolla pyritään. (Koskinen-Ollonqvist ym. 2001, 9 - 11.)

Posterillamme on konkreettinen terveystavoite ja kohderyhmä. Terveystavoitteena on edistää kohderyhmän terveyttä lisäämällä heidän tietouttaan voimaharjoittelusta ja ravitsemuksesta. Tarkoitus on jakaa tietoa, kannustaa liikuntaan ja suunnata kohderyhmää terveellisiin elämäntapoihin. Kohderyhmänä toimii Mikkelin ammattikorkeakoulun Savonniemen kampuksen opiskelijat, työntekijät sekä kaikki ketkä käyttävät Elixirin kuntosalipalvelua. Pyrimme koostamaan tuotteeseemme tiiviisti voimaharjoittelun fysiologisia vaikutuksia, mitä erilaista voiman lajia voi harjoittaa sekä mistä voimaharjoittelijan kannattaa koostaa ruokavalionsa, jotta harjoittelusta palautumista tuettaisiin ja fyysinen suorituskyky kasvaisi. Posterin tiivistetty tietopaketti tulee olla koostettu tutkitusta tiedosta. Suunnittelimme alun perin posterin painattamista Savonlinnassa ja Mikkelissä toimivan AO-Paino- ja TOTT-print yrityksen kautta. Opettajiemme ohjauksen myötä meille kuitenkin selkeytyi että Mikkelin ammattikorkeakoulu huolehtii posterin painattamisesta. Opettajiemme kanssa pidettyjen ohjausaikojen kautta meille selkeytyi, että varsinainen posterin painatus hoidetaan Mikkelin ammattikorkeakoulun kautta ja meidän tulee tehdä ainoastaan elektroninen versio.

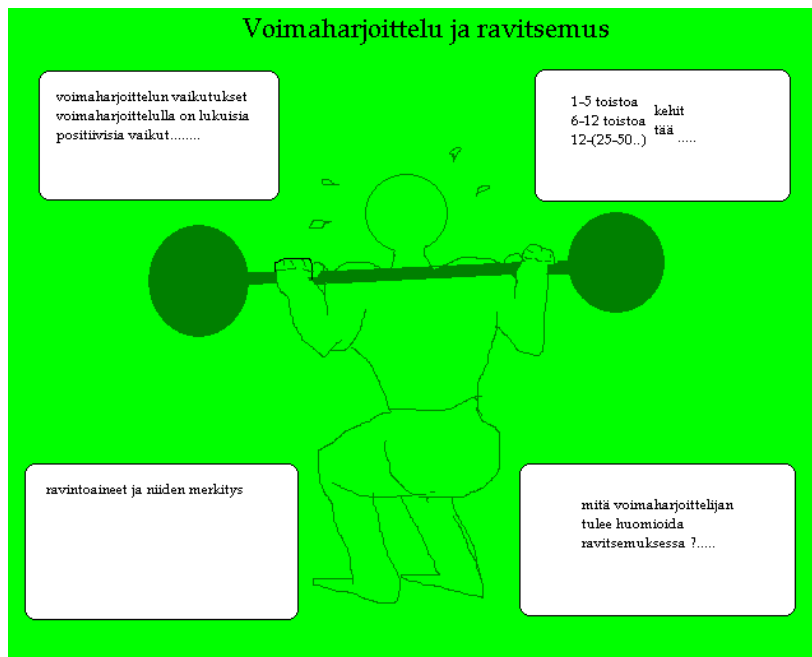
TAULUKKO 5. Terveysaineiston laatukriteerit (Koskinen-Ollonqvist ym. 2001, 10)

Sisältö konkreettinen terveystavoite oikea ja virheetön tieto sopiva määrä tietoa
Kieliasu helppolukuinen
Ulkoasu sisältö selkeästi esillä helposti hahmoteltavissa kuvitus tukee tekstiä
Kokonaisuus kohderyhmä on selkeästi määritelty kohderyhmän kulttuuria on kunnioitettu herättää huomiota luo hyvän tunnelman

6.4 Kehittely

Tuotteen kehittelyn eteneminen tapahtuu luonnosteluvaiheessa valittujen ratkaisuvaihtoehtojen, periaatteiden, rajausten ja asiantuntijayhteistyön mukaisesti. Tuotetta valmisteltaessa, aivan ensimmäinen työvaihe on ns. työpiirrosten valmistaminen. Kun tuote ei ole materiaallinen, vaan sen tarkoituksena on välittää informaatiota, tulisi tuotteen asiasisällön jäsentelyyn kiinnittää huomiota. Tuotteen valmistaminen tapahtuu käyttämällä tuotekohtaisia työmenetelmiä sekä vaiheita. (Jämsä & Manninen 2000, 54.)

Tuotteen kehittälyvaiheessa suunnittelimme karkeasti paperille alustavan piirroksen julisteesta ja sen sisällöstä. Kehiteltäessä julistetta pohdimme julisteen ulkoasua, tekstin määrää sekä mitä tietoa haluamme julisteesta pääasiallisesti välittää. Kehittelyssä teimme karkean mallipiirroksen Paint-ohjelman avulla. Posterin kehittelyn edetessä päädyimme ottamaan kuvia itsestämme voimaharjoittelua toteuttamassa koulumme kuntosalilla. Posterin kehittälyvaiheessa suoritimme kuvan käsittelyä valitsemillemme kuville ja päädyimme sijoittamaan julisteeseen useamman kuvan.



KUVA 2. Posteriluonnos (Määttä & Rossi 2013.)

6.5 Viimeistely

Tuotteen suunnittelun eri vaiheissa on tarvetta palautteelle ja arvioinnille. Tuotteen valmisteluvaiheessa parhaimmiksi keinoiksi on katsottu suorittaa tuotteelle esitestaus. Esitestaajina voivat toimia tuotteen tilaajat ja asiakkaat, jotka osallistuvat tuotekehitysprosessiin. Heiltä saatu palaute saattaa kuitenkin olla liian rohkaisevaa tai kritiikki voi jäädä liian vähäiseksi. On siis hyvä saada palautetta myös käyttäjiltä, jotka eivät entuudestaan tunne tai tiedä kehiteltävästä tuotteesta mitään. (Jämsä & Manninen 2000, 80.)

Eettisyys on huomioitu tuotekehityksessämme terveyttä edistävän posterin kautta. Terveiden edistäminen kuuluu fysioterapeutin eettisiin ohjeisiin. ”Fysioterapeutin tehtävänä on väestön terveyden, toiminta- ja työkyvyn edistäminen ja ylläpitäminen sekä sairauksien ehkäiseminen.” (Suomen fysioterapeutit 2014.)

Posterin tekstistä pyrimme tekemään riittävän selkeän, jotta mahdollisimman moni voi lukea ja ymmärtää sitä. Tämän olemme huomioineet käyttämällä hyväksemme Näkövammaisten keskusliiton ohjeita selkeän julkaisun suunnitteluun. Asioita joita erityisesti huomioimme, ovat riittävä kirjainkoko sekä kontrasti. Suositeltu kirjainkoko on Näkövammaisten keskusliiton mukaan 14 tai jopa 16. Tekstin ja taustan välillä tulee olla paljon kontrastia. Esim. musta teksti vaaleammalla pohjalla luo parhaimman kontrastin. (Näkövammaisten Keskusliitto Ry 2014.)

7 POHDINTA JA JATKOKEHITYSIDEAT

Opinnäytetyömme alkuvaiheessa halusimme ottaa selvää mm. kolesteroliväittämisestä, karppauksesta ja muista dieeteistä. Alunperin opinnäytetyössämme olikin paikka kappaleelle, jossa aioimme käsitellä erilaisten muotidieettien mahdollisesti kyseenalaista toimivuutta ja turvallisuutta. Aihe olisi kuitenkin paisunut liian laajaksi, joten hylkäsimme idean. Opinnäytetyön vaatimien lukuisten artikkelien, kirjojen ja tutkimusten kautta saimme kuitenkin muodostettua melko selkeän ja kriittisen kuvan erilaisista muotidieeteistä. Omakohtaisestikin olemme törmänneet ihmisten vääristyneisiin enakkokäsityksiin ja väittämiin, ravinnon lisäksi myös voimaharjoittelusta. Opinnäytetyön avulla halusimmekin selvittää mitä tutkittu tieto aihealueesta kertoo. Opinnäytetyön työstäminen tuntui hyödylliseltä ja palkitsevalta niin fysioterapeutin ammatin, kuin elämäntapojemme kannalta. Voimaharjoittelun eri mahdollisuudet ja vaikutustavat selkeytyivät meille paremmin ja saimme syvennettyä tietoamme. Ravitsemusasioista saimme myös paljon uutta tietoa opinnäytetyön työstämisen kautta. Aiheena ravitsemus tuntuu tällä hetkellä todella laajalta ja huomioimme loppua kohden, kuinka tärkeää aiheen rajausta oli.

Tuotekehitysprosessista saimme arvokasta kokemusta tuotteen suunnittelusta ja toteutuksesta. Huomasimme myös että esitestausvaiheessa palautteen saaminen tuotteesta on tärkeää, koska ulkopuolisen palaute antaa uusia näkökulmia asioihin. Tätä kautta

tunnistimme kehittämistarpeita ja pystyimme muokkaamaan posteria tarvittavalla tavalla. Posterin työstäminen oli työlästä mutta palkitsevaa. Saimme omatoimisesti mielestämme siistin lopputuloksen ja toivomme että kohderyhmämme hyötyy posterista saamalla uutta, tai päivitettyä tietoa harrastuksestaan. Jatkossa olisi mielenkiintoista kuulla, miten kohderyhmä on suhtautunut posteriin.

Opinnäytetyöprosessimme (taulukko 6) lähti liikkeelle ajatuksesta, että opinnäytetyön tulisi palvella meitä tulevaisuuden ammatissamme, ja halusimme myös pystyä vaikuttamaan muihin ihmisiin terveyttä edistävällä tavalla. Lopulta päädyimmekin ideaan tehdä opinnäytetyön voimaharjoittelusta sekä ravitsemuksesta. Aihe kiinnosti molempia paljon ja päätimme esittää aiheemme ideaseminaarissa syksyllä 2012. Aihe vaati hieman vielä työstämistä, mutta idea hyväksyttiin keväällä 2013. Kesällä 2013 tarkoituksenamme oli työstää kesäopintoina mahdollisimman paljon opinnäytetyötämme eteenpäin, jotta suunnitelmaseminaari saataisiin esitettyä syksyllä 2013. Saimmekin jonkin verran opinnäytetyötä etenemään tuolloin, mutta suunnitelmaseminaariin emme vielä päässeet. Syksyllä 2013 teimme opinnäytetyötämme aina, kun aikaa ja mahdollisuuksia riitti. Syksyllä alkanut kuuden viikon mittainen työelämäharjoittelu katkaisi opinnäytetyöprosessimme, mutta työelämäharjoittelun jälkeen työstäminen taas jatkui. Varasimme ohjausaikoja opinnäytetyön ohjaajiltamme ja pyrimme käymään ohjauksessa tarvittaessa, jotta työmme pysyisi oikeilla urilla. Kevään 2014 helmikuussa pidimme opinnäytetyömme suunnitelmaseminaarin, joka meni hyväksytysti läpi. Saimme seminaarista uutta potkua ja rakentavaa palautetta opinnäytetyömme työstämiseen. Tästä eteenpäin opinnäytetyömme eteni tasaista tahtia erityisesti posterin suunnittelun parissa. Ongelmia suunnittelussa tuottivat kuvankäsittelyohjelman hitaus sekä laatu. Suunnittelussa posterin teksti oli myös hankala saada tiiviiksi, sillä halusimme kuitenkin pitää linjan, jossa tavoitteena oli jakaa mahdollisimman paljon, mutta selkeästi tietoa kohderyhmällemme. Olimmekin tästä asiasta tiiviisti yhteyksissä opettajiimme sekä pyysimme mielipiteitä posterin tekstin laadusta ulkopuolisilta henkilöiltä. Suoritimme posterii sekä opinnäytetyöhön palautteen mukaisia muutoksia. Opinnäytetyömme loppuvaihe kului paljolti tekstiä tiivistäen ja puhtaaksi kirjoittaen. Jatkokehitysideoina pohdimme voimaharjoitteluun ja ravitsemukseen tarkempaa syventymistä tiettyyn osa-alueeseen. Kiinnostuksen kohteina ovat mm. voimantuottomekanismit, nivelkulmat, faskia ja biomekaniikka. Ravitsemuksesta kiinnostavat mm. ravinto-aineiden yhteys terveyteen ja sairastavuuteen. Lisäksi mieleen on noussut ajatuksia jopa tulevaisuudessa mahdollisen kirjallisen teoksen kirjoittamisesta.

TAULUKKO 6. Opinnäytetyöprosessi

Syksy 2012	Ideaseminaariin osallistuminen, mutta vaati vielä työstämistä hyväksyntää varten.
Kevät 2013	Ideaseminaari hyväksytty.
Kesä 2013	Tiedonhakua ja opinnäytetyön työstämistä kesäopintoina.
Syksy 2013	Tiedonhakua ja opinnäytetyön työstämistä.
Kevät 2014	<p>Suunnitelmaseminaari hyväksytty 3.2. jonka jälkeen opinnäytetyön ja posterin työstämistä suunnitelmanpalautteen mukaisesti.</p> <p>Esitysseminaari hyväksytty 25.3.2014, jonka jälkeen opinnäytetyön ja posterin työstämistä ja viimeistelyä.</p>

LÄHTEET

Aalto Riku 2005. Kuntoilijan käsikirja, Opas tulokselliseen kuntoliikuntaan, Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Aalto, Riku & Seppänen Lasse 2008. Kuntoilijan pieni ravinto- opas - avain parempaan ravitsemukseen. Jyväskylä: WSOY.

Ahtiainen, Juha, Häkkinen, Keijo 2004. Kuntotestauksen käsikirja. Luku 3.3. Hermostolihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen, Tammer-paino Oy, Tampere. Päätoimittajat Keskinen, Kari L. Häkkinen, Keijo. Kallinen, Mauri.

Alén, Markku, Arokoski, Jari, P.A 2009. Fysioterapia. Luku 1.7. Liikunnan vasteet ja harjoittelun fysiologiset perusteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Andrews, Richard J., Baker, Steven K., Burd, Nicholas A., Cashaback, Joshua G.A., Cochran, Andrew J.R., Gibala, Martin J., Hector, Amy J., Little, Jonathan P., Phillips, Stuart M., Potvin, James R. & West Daniel W.D 2012. Muscle time under tension during resistance exercise stimulates differential muscle protein sub-fractional synthetic responses in men. Exercise Metabolism Research Group, 2 Occupational Biomechanics Laboratory, Department of Kinesiology, and 3Michael G. DeGroote School of Medicine, Department of Neurology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada.

AO- paino TOTT- print 2012. WWW-sivusto. <http://www.ao-paino.fi/> Ei päivitystietoa. Luettu 20.9.2013.

Aro, Antti, Mutanen, Marja & Uusitupa, Matti 2012 Ravitsemustiede. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Barnes, Matthew J., Hurst, Roger D., Hurst, Suzanne M., McLeay, Yanita, Mundel, Toby, Stannard, Stephen R 2012. Effect of New Zealand blueberry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. Research article.

Beelen, Milou, Kies, Arie, Koopman, Rene', Kuipers, Harm, Pennings, Bart, Saris, Wim H.M., Stellingwerff, Trent, Van Loon, Luc J.C 2007. Coingestion of carbohydrate with protein does not further augment postexercise muscle protein synthesis. Departments of Movement Sciences and Human Biology, Nutrition and Toxicology Research Institute Maastricht, Maastricht University, Maastricht; and 3DSM Food Specialties, R&D, Biochemistry and Nutrition Department, Delft, The Netherlands.

Belmiro, Freitas De Salles, Fernandes, Liliam, Simao, Roberto, Spinetti, Juliano, Rhea, Matthew, R 2010 Influence of exercise order on maximum strength and muscle volume in nonlinear periodized resistance training. Physical Education Post-Graduation Program, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil; and Human Movement Program, A.T. Still University, Mesa, Arizona.

Bernstein, Adam, M, Hu, Frank, B., Manson, JoAnn, E., Stampfer, Meir, J., Sun, Qi, Willett, Walter, C 2010. Major dietary protein sources and the risk of coronary heart disease in women. *Circulation* 2010, 2, 5 - 6.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2946797/> Päivitetty 2010. Luettu 5.3.2014.

Bird, Stephen, P., Marino, Frank, E & Tarpenning, Kyle, M 2005. Designing Resistance Training Programmes To Enhance Muscular Fitness. A Review of the Acute Programme Variables. School of Human Movement studies, Charles Sturt University, Bathurst, New south Wales, Australia.

Borg, Patrik. Fogelholm Mikael & Hiilloskorpi, Hannele. 2004. Liikkujan ravitsemus -Teoriasta käytäntöön. Helsinki: Edita Prima Oy.

Buckley, J.D., Coates, A.M & Thomson, R.L 2010. Supplementation with a whey protein hydrolysate enhances recovery of muscle force-generating capacity following eccentric exercise. *J Sci Med Sport*; 13:178 - 81.

Cribb, P.J & Hayes, A 2006. Effects of supplement timing and resistance exercise on skeletal muscle hypertrophy. *Med Science Sports Exercise* 2006; 38: 1918 - 1925.

Cross, Amanda J., Graubard, Barry, L., Leitzmann, Michael, F., Schatzkin, Arthur & Sinha, Rashmi 2009. Meat intake and mortality. a prospective study of over half a million people. *Archives of internal medicine* 2009, 7 - 8.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2803089> Päivitetty 2009. Luettu 14.2.2014.

Elixiiiri 2013. Mikkelin ammattikorkeakoulu. WWW-sivusto.

http://www.mamk.fi/palvelut/hyvinvointipalvelut/elixiiri_savonlinna

Fimlab Laboratoriot Oy. Kolesterolit.

http://www.fimlab.fi/lake/oma_terveys/tutkimukset.tmpl?sivu_id=36;grp=18 Ei päivitystietoa. Luettu 27. 3.2014.

Fogelholm, Mikael, Kannus, Pekka, Kukkonen-Harjula, Katriina, Luoto, Riitta, Nupponen, Ritva, Oja, Pekka, Parkkari, Jari, Paronen, Olavi, Suni, Jaana & Vuori, Ilkka 2005. Terveysliikunta. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. Toimittajat: Vuori, Ilkka & Fogelholm, Mikael.

Fogelholm, Mikael, Hakala, Paula, Kara, Raija, Kiuru, Sanna, Kurppa, Sirpa, Kuusipalo, Heli, Laitinen, Jaana, Marniemi, Annikka, Misikangas, Marjo, Roos, Eva, Sarlio-Lähteenkorva, Sirpa, Schwab, Ursula & Virtanen, Suvi 2014. Terveystietä ruoasta, Suomalaiset ravitsemussuositukset. Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014. Juvenes Oy. Helsinki.

Freese, Riitta & Voutilainen, Eeva 2012. Ravitsemustiede. Luku 7, Vitamiinit ja ki-
vennäisaineet sekä muut ravinnon yhdisteet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim

Hartman, J.W., Tang, J.E & Wilkinson, S.B 2007. Consumption of fat-free fluid milk
after resistance exercise promotes greater lean mass accretion than does consumption
of soy or carbohydrate in young, novice, male weightlifters. *Am J Clin Nutr*; 86: 373 -
381.

Helldán, Anni, Kosola, Mikko, Ovaskainen, Marja-Leena, Raulio, Susanna, Tapanai-
nen, Heli & Virtanen, Suvi 2013. Finravinto 2012 - tutkimus - The National FINDIET
2012 Survey. Terveystieteen ja hyvinvoinnin laitos. Juvenes Print - Suomen Yliopis-
topaino Oy Tampere 2013.

Hoffman, J.R., Ratamess, N.A & Tranchina, C.P 2010. Effect of a proprietary protein
supplement on recovery indices following resistance exercise in strength/power ath-
letes. *Amino Acids*; 38: 771 - 778.

Hulmi, Juha 2009. Molecular and Hormonal Responses and Adaption to Resistance
Exercise and Protein Nutrition in Young and Older Men. *Studies in Sport, Physical
Education and Health*. Väitöskirja. Jyväskylän Yliopisto 2009.

Hulmi, Juha, Rossi, Jari & Sundell, Jan 2011. Heraproteiini ja kreatiini urheiluravinto-
lisinä. Katsaus. Duodecim 2011.

Häkkinen Keijo & Mero, Antti 2004. Urheiluvalmennus. Luku 4. Kuormitus fysiolo-
gia, Hormonaalinen järjestelmä ja kuormitus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Ilander, Olli 2006. Liikuntaravitsemus. luku 3. Energia: aineenvaihdunta, kulutus ja
tarve. Jyväskylä: VK- kustannus Oy.

Ilander, Olli & Mursu, Jaakko 2006. Liikuntaravitsemus. Luku 18. Ravitsemus voi-
man ja lihasmassan hankinnassa. Jyväskylä: VK- kustannus Oy.

Ilander, Olli & Pethman, Katja 2006. Liikuntaravitsemus. Luku 2. Ruoka ja ruokava-
lion koostaminen. Jyväskylä: VK- kustannus Oy.

Ilander, Olli 2010. Käytä vitamiineja järkevästi, tarvitseeko urheilija purkkivitamiine-
ja? WWW-artikkeli.

[http://www.huippukuntoon.fi/ravitsemus/k%C3%A4yt%C3%A4-vitamiineja-
j%C3%A4rkev%C3%A4sti-Ei-päivitystietoa](http://www.huippukuntoon.fi/ravitsemus/k%C3%A4yt%C3%A4-vitamiineja-j%C3%A4rkev%C3%A4sti-Ei-päivitystietoa). Luettu 19.2.2014

Jämsä, Kaisa & Manninen, Elsa 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveys-
alalla. Kustannusyhtiö Tammi. Tummavuoren kirjapaino Oy, Vantaa.

Kansallinen liikuntatutkimus 2009 - 2010. Opetusministeriö. WWW-dokumentti.
http://www.sport.fi/system/resources/W1siZiIsIjIwMTMvMTAvMjQvMTRfMThfNDdfMTcwX0xpaWt1bnRhdHV0a2ltdXNfYWlrdWlzbGlpa3VudGFfMjAwOV8yMDEwLnBkZiJdXQ/Liikuntatutkimus_aikuisliikunta_2009-2010.pdf Luettu 15.12.2013

Kesäniemi, Antero, Kettunen, Jyrki, Kujala, Urho, Kukkonen-Harjula, Katriina, Tarnanen, Kirsi & Tikkanen, Heikki 2010. Liikunta on lääke-aikuisten liikuntasuositus. Käypähoidon potilasversiot
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/.../khp00077> WWW-artikkeli. Päivitetty 2010, Luettu 12.12.2013.

Koskinen-Ollonqvist, Pirjo, Parkkunen, Niina & Vertio, Harri 2001. Terveysaineiston suunnittelun ja arvioinnin opas. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen julkaisuja-sarja 7/2001.

Kujala, Urho, Taimela, Simo & Vuori, Ilkka 2013. Liikuntalääketiede. Helsinki, kustannus Oy Duodecim.

Lemon, Peter, W.R 2000 Beyond the zone: Protein Needs Of Active Individuals. Exercise Nutrition Research Laboratory, The University Of Western Ontario, London, Ontario, Canada. Luettu 26.10.2013.

Määttä, Anni & Rossi, Joni 2013 - 2014. Terveyttä voimaharjoittelulla ja ravitsemuksella. Posterikuvat.

Niemi, Aleksi 2010. Menestyjän kuntosaliharjoittelu & ravitsemus. Jyväskylä: WSOY.

Nienstedt, Walter, Hänninen, Osmo, Arstila, Antti, Björkqvist, Stig-Eyrik 2009. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.

Näkövammaisten Keskusliitto Ry 2014. Ohje selkeän julkaisun suunnitteluun. WWW-sivusto. http://www.nkl.fi/fi/etusivu/esteettomyysratkaisut/painettu_teksti Ei päivitystietoja. Luettu 15.1.2014

Phillips, S.M., Tang, J.E & Moore, D.R 2009 The role of milk-and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. J Am Coll Nutr 2009; 28: 343 - 354.

Sosiaali- ja terveysministeriö 2013. WWW-sivusto.
<http://www.stm.fi/hyvinvointi/terveydenedistaminen>. Päivitetty 2011. Luettu 4.4.2014.

Sundell, Jan 2010. Resistance Training Is an Effective Tool against Metabolic and Frailty Syndromes. Department of Medicine. University of Turku

Sundell, Jan 2012. Hanki lihasta, polta rasvaa. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Suomen Fysioterapeutit 2014. Fysioterapeutin eettiset ohjeet. WWW- sivusto.
http://www.suomenfysioterapeutit.fi/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=464 Ei päivitystietoja. Luettu 15.1.2014.

Suomen Olympiakomitea 2013. Ravintofysiologian pikakurssi. WWW- dokumentti.
http://www.noc.fi/huippu-urheilu/tukipalvelut/urheilijan_ravitsemus/ravintofysiologian_pikakurssi/rasva/ Päivitetty 2013. Luettu 10.11.2013

Suomen Selkäliitto Ry 2014. Kehitä tasapainoasi. WWW-dokumentti
<http://files.kotisivukone.com/selkaliittory.kotisivukone.com/tasapaino-aukeama.pdf>
 Ei päivitystietoa. Luettu 15.1.2014.

Suomen Sydänliitto Ry 2014a. Kolesterolin kohdalleen. WWW-dokumentti.
http://www.sydanliitto.fi/kolesterolin#UzPUseh_uxp. Ei päivitystietoa. Luettu 27.3.2014.

Suomen Sydänliitto Ry 2014b. Lähde sydänystäväksi. Kampanjamainos.
http://www.sydanliitto.fi/c/document_library/get_file?folderId=14457&name=DLFE-21699.pdf. Ei päivitystietoa. Luettu 27.3.2014

Tang, J.E., Moore, D.R & Kujbida, G.W 2009. Ingestion of whey hydrolysate, casein, or soy protein isolate: effects on mixed muscle protein synthesis at rest and following resistance exercise in young men. J Appl Physiol; 107: 987 - 992.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013a. Fineli-elintarvikkeiden koostumustietopankki. Ravintotekijät. WWW-dokumentti.
<http://www.fineli.fi/component.php?order=asc&lang=fi> Päivitetty 2011. Päivitetty 2013. Luettu 6.9.2013.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013b. Finriski tutkimus 2014. Väestön kolesterolitaso nousussa vuosikymmenien laskun jälkeen. WWW-dokumentti.
http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/tiedote?id=30737 Päivitetty 2012. Luettu 26.8.2013

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013c. Väestön fyysinen aktiivisuus on nousemassa kansanterveystyön keskiöön. WWW- dokumentti.
http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/uutinen?id=34444 Päivitetty 2014. Luettu 15.9.2013.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2013d. Fineli- elintarvikkeiden koostumustietopankki. Palkokasvit.
<http://www.fineli.fi/foodclass.php?classif=igclass&class=peabean&lang=fi> Päivitetty 2013. Luettu 13.3.2014.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2014a. Diabetes. WWW-dokumentti
http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/aiheet/tietopaketit/diabetes Päivitetty 2014. Luettu 13.10.2013.

Terveyden ja Hyvinvoinnin Laitos 2014b. Suomalaisen aikuisväestön terveyskäyttäytyminen ja terveys (AVTK) WWW-dokumentti.
http://www.thl.fi/fi_FI/web/fi/tutkimus/hankkeet/avt Päivitetty 2014 Luettu 27.3.2014.

Terveyskirjasto Duodecim 2007. Liikunta. WWW-dokumentti
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=avv00040 Päivitetty 2014. Luettu 23.7.2013.

Terveyskirjasto Duodecim 2010. Liikunta on lääke, aikuisten liikunta-suositus. WWW-dokumentti.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=khp00077 Päivitetty 2014. Luettu 3.1.2014.

Terveyskirjasto Duodecim 2013a. Ravintoaine. WWW-dokumentti.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt02875 Päivitetty 2013. Luettu 18.10.2013.

Terveyskirjasto Duodecim 2013b. Kolesterol. WWW-dokumentti.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00035 Päivitetty 2013. Luettu 20.10.2013.

UKK-instituutti 2012a. Hyvä kestävyyskunto suojaa monelta sairaudelta.
http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/kestavyyskunto Päivitetty 2012. Luettu 15.6.2013.

UKK-instituutti 2012b. Riittävä terveyskunto auttaa selviytymään arjen toimista.
http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunnan_vaikutukset/tuki_ja_liikuntaelimisto Päivitetty 2012. Luettu 12.11.2013.

UKK-instituutti 2013a. Terveysliikunnan edistäminen. WWW-artikkeli.
<http://www.ukkinstituutti.fi/ammattilaisille/terveysliikunnan-edistamine> Päivitetty 2013. Luettu 18.2.2014.

UKK-instituutti 2013b. Liikuntapiirakka. WWW-artikkeli.
<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka> Päivitetty 2013. Luettu 27.3.2014.

Tutkimuksia voimaharjoittelusta ja ravitsemuksesta

Tutkimuk- sen tiedot	Mitä tutkittiin	Menetelmä	Keskeiset tulokset
Andrews ym. 2012. Muscle time under tension during re- sistance ex- ercise stimulates differential muscle pro- tein sub- fractional synthetic responses in men. The Journal of Physiology 2012, 351 - 356.	Lihasten kuormi- tuksen jännitysajan vaikutus proteiini- synteesiin.	Kahdeksan 23- 25 vuo- tiasta perustervettä miestä suorittivat 6 se- kunnin mittaisia kon- sentrisia ja eksentrisiä lihassupistuksia polvenojennuslaitteessa, 30 %:n kuormalla sar- jauupumukseen saakka. Toinen ryhmä suoritti samalla kuormalla vain sekunnin mittaisia kon- sentrisia ja eksentrisiä lihassupistuksia sarja- uupumukseen saakka. Heti harjoituksen jäl- keen nautittiin 20 g heraproteiinia, jonka jälkeen seurasi 24 tun- nin palautumisjakso. Lepo ja muut ruokailut olivat vakioituja. Koepaloja otettiin vas- tus lateraliksesta 6, 24 ja 30 tunnin kuluttua harjoituksista.	Hitaammin suoritettut lihassupistukset kiih- dyttivät proteiinisynt- teesiä huomattavasti. (175 % / 126 %).
Barnes ym. 2012, Effect of New Zea- land blueber-	Uuden-Seelannin mustikoiden vaiku- tus harjoittelun aiheuttamiin lihas-	10 naista nauttivat mus- tikkapirtelöä tai plase- boa voimaharjoituksen jälkeen.	Mustikkaryhmällä palautuminen oli no- peampaa. Mustikoi- den suuri antioksi-

Kirjallisuuskatsaus

<p>ry consumption on recovery from eccentric exercise-induced muscle damage. Journal of the International Society of Sports nutrition 2012, 2 - 6.</p>	<p>vaurioihin, palautumiseen, lihasvoiman lisäykseen ja oksidatiiviseen stressiin sarjaupumukseen viedyn, rasittavan eksentrisen harjoittelun jälkeen.</p>	<p>Annoksia otettiin 5 tuntia ennen voimaharjoitusta, välittömästi harjoituksen jälkeen, sekä 10 tuntia harjoituksen jälkeen. Huippu väentömömentti mitattiin etureiden lihaksista eksentrisesti, konsentrisesti ja isometrisesti. Oksidatiivinen stressi ja tulehduksen määrä arvioitiin verestä 12:sta, 36:n ja 60 tunnin harjoituksen jälkeen.</p>	<p>danttimäärä lievensi tulehdusta ja neutralisoi oksidatiivisen stressin vaikutusta. 12:sta tunnin jälkeen molemmilla ryhmillä havaittiin huomattava lasku isometrisessä ja konsentrisessä lihas-supistuksessa. 36 tunnin jälkeen palautumisessa huomattiin muutoksia ja 60 tunnin jälkeen huomattiin merkittävä palautumisen ero: Mustikkapirtelöä saaneilla konsentrisen ja eksentrisen lihassupistus olivat voimakkaampia sekä oksidatiivinen stressi oli laskenut nopeammin</p>
<p>Beelen ym. 2007. Coingestion of carbohydrate with protein does not further augment postexercise muscle protein synthe-</p>	<p>Lisäävätkö asteittain lisätyt hiilihydraatit yhdessä proteiinin kanssa nautittuna, voimaharjoituksen jälkeistä lihasproteiini synteesiä.</p>	<p>10 tervettä, hyväkuntoista miestä valittiin sattumanvaraisesti kolmeen eri ryhmään. Voimaharjoituksen jälkeen ryhmien koehenkilöt saivat joko pelkkää proteiinia, proteiinia ja vähän hiilihydraattia tai proteiinia ja runsaasti hiilihydraattia. Protei-</p>	<p>Asteittain lisätyt hiilihydraatit palautumisjuomaan eivät edesauta harjoituksen jälkeisen lihasproteiinisynteesin stimuloimista pitkän ajan saatossa.</p>

sis. Depart- ments of Movement Sciences and Human Biol- ogy 2007, 833 - 834, 837 - 838.		nin määrä pysyi kaikis- sa annoksissa vakiona.	
Belmiro ym. 2010 Inflence of exercise or- der on max- imum strength and muscle vol- ume in non- linear period- ized re- sistance training.	Vaikuttaako voi- maharjoittelussa suoritettujen har- joitusliikkeiden järjestys kehityk- seen, jos, niin millä tavoin. Asiasanat: Fyysi- nen suorituskyyky, hermolihäs- järjestelmän adap- taatio, lihas hyper- trofia, voimahar- joittelu	2 ryhmää toteuttivat voimaharjoittelua 12:sta viikon ajan. 1 ryhmä toimi kontrolliryhmänä, eikä toteuttanut voima- harjoittelua. Ryhmä 1 aloitti voimaharjoituk- sen suurilla moninivel- liikkeillä ja päätti voi- maharjoituksen pienillä eristävillä liikkeillä. Ryhmä 2 suoritti voi- maharjoituksen päin- vastaisena. Suoritus- liikkeet olivat molem- milla ryhmillä samat.	Lihäsvoima kasvoi molemmilla ryhmillä, mutta liike joka suori- tettiin ensimmäisenä, kasvatti merkittä- vimmin lihasvoimaa, riippumatta siitä oliko suuri moninivelliike tai eristävä apuliike. Voimaharjoitus kan- nattaa aloittaa liik- keellä, missä halutaan saada kehitystä.
Bernstein ym. 2010, Major die- tary protein sources and the risk of coronary heart disease in women. Circulation	Punaisen lihan ja prosessoitujen li- havalmisteen yhteys sepelvalti- motautiin ja sy- däninfarktiin.	80 136 perustervettä naista, iältään 30- 55 vuotta. Kysely ruokailutottu- muksista neljän vuoden välein, kokonais seuran- ta- aika oli 26 vuotta.	2210 sydäninfarktia ja 952 sepelvaltimotau- din aiheuttamaa kuo- lemaa. Kuolleilla yh- distävinä tekijöinä havaittiin korkeampi punaisen lihan ja pro- sessoitujen lihaval- misteen kulutus, sekä runsaampi tupä-

Kirjallisuuskatsaus

2010, 2, 5 – 6.			kointi. Kalan ja pähkinöiden käytöllä havaittiin terveyttä edistävä vaikutus.
Cross ym. 2009, meat take and mortality. a prospective study of over half a million people. Archives of internal medicine 2009, 7 - 8.	Punaisen lihan ja lihavalmisteen runsaan kulutuksen yhteys kuolleisuuteen.	50- 70 vuotiailla ihmisille suoritettiin kysely, jonka tarkoituksena oli selvittää ruokailu- ja elämäntapatottumuksia. Kyselyssä huomioitiin ruokailutottumusten lisäksi koulutus, sosiaalinen asema, sukurasitteet, tupakointi, alkoholin kulutus, fyysisen aktiivisuuden määrä sekä vitamiinien ja kasvien käyttö.	47 976:lla kuolleella miehellä ja 23 276:lla kuolleella naisella, havaittiin yhdistävinä tekijöinä runsas punaisen lihan ja lihavalmisteen kulutus, runsaampi tupakointi, korkeampi verenpaine, hyperkolesterolemiaa, alhaisempi vitamiinien saanti sekä alhaisempi fyysisen aktiivisuuden taso.
Hulmi, 2009. Molecular and hormonal responses and adaption to resistance exercise and protein nutrition in young and older men. Studies in sport, physical education and health. University Of	Lihaskasvua prosessina, mitä voimaharjoittelu aiheuttaa nuorien ja vanhempien miesten elimistössä yhdessä tai ilman heraproteiinia. Asiasanat: Urheilu, fyysinen aktiivisuus, molekyyli, hormoni, vaikutus, sopeutuminen, voimaharjoittelu, proteiini, ravitsemus, testo-	20, 21- 72- vuotiasta miestä kerättiin tutkimukseen internetin ja lehti-ilmoitusten perusteella. Heillä ei aikaisempaa voimaharjoittelutaustaa, mutta kokemusta aerobisesta liikunnasta: pallopelit, uinti, kävely. Voimaharjoittelua toteutettiin 23 viikon ajan kahdesti viikossa.	Voimaharjoittelu sekä ennen ja jälkeen treeniä otettu heraproteiini annos (15g) lisäsi lihasmassaa (magneettikuva) ja voimaa enemmän kuin verrokiryhmällä, joka ei ottanut heraproteiinia. Seerumin testosteronipitoisuus nousi.

LIITE 1(5).**Kirjallisuuskatsaus**

Jyväskylä 2009, 40 – 43, 59 – 61.	steroni, miehet.		
---	---------------------	--	--

LIITE 2(1).

Tähän liitteen nimi